



Universidad Nacional José Faustino Sánchez Carrión

Facultad de Educación

Escuela profesional de Educación Secundaria

Especialidad: Matemática, Física e Informática

Herramientas de inteligencia artificial y competencias matemáticas en estudiantes de la Institución Educativa Emblemática Luis Fabio Xammar Jurado, 2024

Tesis

Para optar el Título Profesional de Licenciado en Educación Nivel Secundaria

Especialidad: Matemática, Física e Informática

Autor

Gabriel Alberto Manes Cangana

Asesor

Dr. Ernesto Andrés Maguiña Arnao

Universidad Nacional José Faustino Sánchez Carrión
Dr. Ernesto Andrés Maguiña Arnao
CATEDRÁTICO DE LA UNJFSC PE
RNU 166

Huacho – Perú

2026



Reconocimiento - No Comercial – Sin Derivadas - Sin restricciones adicionales

<https://creativecommons.org/licenses/by-nc-nd/4.0/>

Reconocimiento: Debe otorgar el crédito correspondiente, proporcionar un enlace a la licencia e indicar si se realizaron cambios. Puede hacerlo de cualquier manera razonable, pero no de ninguna manera que sugiera que el licenciante lo respalda a usted o su uso. **No Comercial:** No puede utilizar el material con fines comerciales. **Sin Derivadas:** Si remezcla, transforma o construye sobre el material, no puede distribuir el material modificado. **Sin restricciones adicionales:** No puede aplicar términos legales o medidas tecnológicas que restrinjan legalmente a otros de hacer cualquier cosa que permita la licencia.



UNIVERSIDAD NACIONAL JOSÉ FAUSTINO SÁNCHEZ CARRIÓN

(Resolución de Consejo Directivo N° 012-2020-SUNEDU/CD de fecha 27/01/2020)

Facultad de Educación
Escuela profesional de Educación Secundaria
Especialidad: Matemática, Física e Informática

METADATOS

DATOS DEL AUTOR (ES):		
APELLIDOS Y NOMBRES	DNI	FECHA DE SUSTENTACIÓN
Manes Cangana Gabriel Alberto	40484352	23/02/2026
DATOS DEL ASESOR:		
APELLIDOS Y NOMBRES	DNI	CÓDIGO ORCID
Maguiña Arnao Ernesto Andrés	15617502	https://orcid.org/0000-0001-8657-9591
DATOS DE LOS MIEMROS DE JURADOS – SEGUNDA ESPECIALIDAD:		
APELLIDOS Y NOMBRES	DNI	CODIGO ORCID
Susanibar Ramirez Edgar Tito	15647568	https://orcid.org/0000-0003-4861-9091
Rivera Minaya Yaneth Marlube	15735300	https://orcid.org/0000-0002-0414-6651
Ordoñez Villaorduña Carmen Guliana	40552763	https://orcid.org/0000-0001-9136-3218

Gabriel Alberto Manes Cangana 2025-035140

HERRAMIENTAS DE INTELIGENCIA ARTIFICIAL Y COMPETENCIAS MATEMÁTICAS EN ESTUDIANTES DE LA INS...

-  Quick Submit
-  Quick Submit
-  Facultad de Educación

Detalles del documento

Identificador de la entrega

trnoid::1:3260832367

Fecha de entrega

26 may 2025, 8:31 a.m. GMT-5

Fecha de descarga

27 may 2025, 12:22 p.m. GMT-5

Nombre de archivo

TICAS_EN_ESTUDIANTES_DE_LA_INSTTTUCI_N_EDUCATIVA_EMBLEM_TI.docx

Tamaño de archivo

2.1 MB

136 Páginas

36.633 Palabras

224.055 Caracteres



Página 2 of 144 - Integrity Overview

Identificador de la entrega trnoid::1:3260832367

19% Overall Similarity

The combined total of all matches, including overlapping sources, for each database.

Filtered from the Report

- Small Matches (less than 10 words)

Top Sources

- 18%  Internet sources
- 3%  Publications
- 10%  Submitted works (Student Papers)

Integrity Flags

0 Integrity Flags for Review

No suspicious text manipulations found.

Our system's algorithms look deeply at a document for any inconsistencies that would set it apart from a normal submission. If we notice something strange, we flag it for you to review.

A flag is not necessarily an indicator of a problem. However, we'd recommend you focus your attention there for further review.

Herramientas de inteligencia artificial y competencias matemáticas en estudiantes de la
Institución Educativa Emblemática Luis Fabio Xammar Jurado, 2024

Gabriel Alberto Manes Cangana

Para optar el título Licenciado en Educación Nivel Secundaria

Especialidad: Matemática, Física e Informática

Asesor:

Dr. Ernesto Andrés Maguiña Arnao

Jurado Evaluador

Presidente:

Dr. Edgar Tito Susanibar Ramirez

Secretario:

Dra. Yaneth Marlube Rivera Minaya

Vocal:

Dra. Carmen Guliana Ordoñez Villaorduña

DEDICATORIA

Con profunda gratitud, entrego esta tesis a mis padres, ya que sin su apoyo incondicional no habría alcanzado esta meta. Sus constantes bendiciones iluminan mi vida y me guían siempre hacia el camino correcto. Por ello, les ofrezco este esfuerzo como símbolo de mi agradecimiento por su amor y paciencia infinita.

AGRADECIMIENTO

Expreso mi más sincero agradecimiento a mi tutor de tesis por su compromiso y paciencia al acompañarme durante esta etapa fundamental de mi formación académica.

ÍNDICE

DEDICATORIA	vi
AGRADECIMIENTO	vii
ÍNDICE	viii
ÍNDICE DE TABLAS	x
ÍNDICE DE FIGURAS	xi
RESUMEN	xii
ABSTRACT	xiii
INTRODUCCIÒN	xiv
CAPITULO I: PLANTEAMIENTO DEL PROBLEMA	1
1.1. Descripción de la realidad problemática	1
1.2. Formulación del problema	4
1.2.1 Problema general	4
1.2.2 Problemas específicos	4
1.3. Objetivos de la investigación	5
1.3.1 Objetivo general	5
1.3.2 Objetivos específicos	5
1.4. Justificación de la Investigación	6
1.4.1. Justificación práctica	6
1.4.2. Justificación Teórica	6
1.4.3. Justificación Metodológica	7
1.5. Delimitación del estudio	8
1.5.1. Delimitación espacial	8
1.5.2. Delimitación temporal	8
1.5.3. Delimitación social	8
1.6. Viabilidad del estudio	8
CAPITULO II: MARCO TEÓRICO	11
2.1. Antecedentes de la investigación	11
2.1.1. Internacionales	11
2.1.2. Investigaciones Nacionales	16
2.2. Bases teóricas	21
2.3. Bases filosóficas	59
2.4. Definición de términos básicos	61

2.5. Hipótesis de investigación	68
2.5.1. Hipótesis General	68
2.5.2. Hipótesis Específicos	68
2.6. Operacionalización de las variables	69
CAPÍTULO III: METODOLOGÍA	71
3.1. Diseño metodológico	71
3.2. Población y muestra	72
3.2.1 Población	72
3.2.2 Muestra.	72
3.3. Técnicas de recolección de datos	75
3.3.1. Técnicas a emplear	75
3.3.2. Descripción de los instrumentos	75
3.3.3. Confiabilidad del instrumento	76
3.4. Técnicas para el procedimiento de la información	78
3.5. Matriz de consistencia	80
CAPÍTULO IV: RESULTADOS	82
4.1. Análisis de resultados	82
REFERENCIAS	113
ANEXOS	116
Anexo 01. Constancia de aplicación	116
Anexo 02. Cuestionario	117

ÍNDICE DE TABLAS

Tabla 1	Matriz de operacionalización de las variables	64
Tabla 2	Población escolar del nivel secundaria IEE LFXJ	67
Tabla 3	Muestra estratificada del estudio	69
Tabla 4	Baremos de intervalos para los valores finales	71
Tabla 5	Fiabilidad de instrumentos	72
Tabla 6	Validación por juicio de expertos de los instrumentos elaborados	87
Tabla 7	Matriz de consistencia	75
Tabla 8	Herramientas de inteligencia artificial	78
Tabla 9	Dimensión Julius	79
Tabla 10	Dimensión Socrático	80
Tabla 11	Dimensión Photomath	81
Tabla 12	Dimensión MathGPTPro	82
Tabla 13	Competencias matemáticas	83
Tabla 14	Resuelve problemas de cantidad	84
Tabla 15	Resuelve problemas de regularidad, equivalencia y cambio	85
Tabla 16	Resuelve problemas de forma, movimiento y localización	86
Tabla 17	Resuelve problemas de gestión de datos e incertidumbre	87
Tabla 18	Prueba de normalidad de V y D	88
Tabla 19	Herramientas de inteligencia artificial y competencias matemáticas	89
Tabla 20	Herramientas de inteligencia artificial y competencias matemáticas en la dimensión resuelve problemas de cantidad	91
Tabla 21	Herramientas de inteligencia artificial y competencias matemáticas en la dimensión resuelve problemas de regularidad, equivalencia y cambios	93
Tabla 22	Herramientas de inteligencia artificial y competencias matemáticas en la dimensión resuelve problemas de forma, movimiento y localización	95
Tabla 23	Herramientas de inteligencia artificial y competencias matemáticas en la dimensión resuelve problemas de gestión de datos e incertidumbre	97

ÍNDICE DE FIGURAS

Figura 1	Fórmula para muestras de población finita	68
Figura 2	Fórmula de corrección para muestras de poblaciones finitas	69
Figura 3	Baremo de Alfa de Cronbach	72
Figura 4	Herramientas de inteligencia artificial	78
Figura 5	Herramientas de inteligencia artificial Julius	79
Figura 6	Herramientas de inteligencia artificial Sócrático	80
Figura 7	Herramientas de inteligencia artificial Photomath	81
Figura 8	Herramientas de inteligencia artificial MathGPTPro	82
Figura 9	Competencias matemáticas	83
Figura 10	Resuelve problemas de cantidad	84
Figura 11	Resuelve problemas de regularidad, equivalencia y cambio	85
Figura 12	Resuelve problemas de forma, movimiento y localización	86
Figura 13	Resuelve problemas de gestión de datos e incertidumbre	87
Figura 14	Herramientas de inteligencia artificial y competencias matemáticas	89
Figura 15	Herramientas de inteligencia artificial y competencias matemáticas en la dimensión resuelve problemas de cantidad	90
Figura 16	Herramientas de inteligencia artificial y competencias matemáticas en la dimensión resuelve problemas de regularidad, equivalencia y cambio	93
Figura 17	Herramientas de inteligencia artificial y competencias matemáticas en la dimensión resuelve problemas de forma, movimiento y localización	95
Figura 17	Herramientas de inteligencia artificial y competencias matemáticas en la dimensión resuelve problemas de gestión de datos e incertidumbre	97

RESUMEN

El propósito de esta investigación fue identificar la relación existente entre la utilización de herramientas de inteligencia artificial y el desarrollo de competencias matemáticas en estudiantes de secundaria de un colegio ubicado en el distrito de Santa María. El estudio adoptó un enfoque cuantitativo, con un carácter básico, nivel correlacional y un diseño no experimental transversal. La población estuvo conformada por 2200 alumnos, de los cuales se seleccionó una muestra representativa de 262 estudiantes mediante un muestreo probabilístico estratificado. La recolección de datos se efectuó a través de encuestas aplicadas mediante un cuestionario, el cual fue validado externamente por expertos y mostró una alta confiabilidad interna con un alfa de Cronbach de 0.985 para ambas variables. Los resultados evidenciaron una correlación positiva significativa y elevada ($r = 0.767$, coeficiente de Spearman), con un valor de significancia inferior a 0.05 y un nivel de confianza del 95%. De este modo, se concluyó que los estudiantes que hacen un mayor uso de las herramientas de inteligencia artificial presentan un desempeño superior en las competencias matemáticas, confirmando la hipótesis planteada en el estudio.

Palabras claves: herramientas, inteligencia, artificial, competencias, matemáticas.

ABSTRACT

This thesis aimed to determine the relationship between the use of artificial intelligence tools and mathematical skills in secondary school students at a school in the Santa María district. Its quantitative approach is basic, correlational, and non-experimental, cross-sectional design. The population consisted of 2,200 students, with a sample of 262 students selected by stratified probability sampling. Data collection was conducted using the survey technique, using a questionnaire instrument. It underwent external validation by expert judgment and internal validation with Cronbach's alpha of 0.985 for both variables, indicating very high reliability. The results corroborate a relationship between artificial intelligence tools and mathematical skills; with a high positive correlation of 0.767 using the Spearman coefficient, the Sig. value is less than 0.05, with a confidence level of 95%. The results led to the conclusion that students with a higher level of application of artificial intelligence tools demonstrate a higher level of learning of mathematical skills, demonstrating the validity of the hypothesis posed in the thesis.

Keywords: tools, intelligence, artificial, skills, mathematics.

INTRODUCCIÓN

Las herramientas de inteligencia artificial han emergido como recursos transformadores que optimizan la enseñanza-aprendizaje, facilitando la personalización y progreso de los estudiantes. Estas tecnologías facilitan a los docentes diseñar sesiones de clases adaptativas, ajustando la información y metodología a la realidad individual del alumno. Estas aplicaciones ofrecen soluciones detalladas a problemas matemáticos, identificando debilidades específicas y permitiendo a los docentes personalizar la instrucción en función de estas evaluaciones. Estas herramientas son importantes para fomentar un aprendizaje activo y significativo, donde los estudiantes reciben retroalimentación instantánea. Además, la IA ayuda a los docentes a gestionar enormes volúmenes de información sobre el rendimiento estudiantil. En el actual mundo digital, integrar herramientas de IA para aprender matemáticas influye en la comprensión conceptual, y prepara a los escolares para enfrentar desafíos complejos en un entorno laboral que demanda habilidades analíticas y tecnológicas avanzadas. Así, las herramientas de IA se convierten en aliadas esenciales para formar estudiantes competitivos y listos para alcanzar el éxito académico y personal. Las herramientas de inteligencia artificial (IA) como Julius, Socrático, Photomath y MathGPTPro están revolucionando la educación matemática al ofrecer recursos innovadores que facilitan aprender a los alumnos. Estas aplicaciones permiten a los alumnos resolver problemas matemáticos de manera interactiva y personalizada, adaptándose a sus necesidades individuales y brindando retroalimentación instantánea. Hace que el aprendizaje sea más accesible y llamativo, motivando la participación activa de los estudiantes. Por ejemplo, Julius y Socrático ayudan a resolver problemas complejos. Photomath ofrece soluciones visuales que ilustran el proceso de resolución, mientras que MathGPTPro proporciona explicaciones detalladas y contextuales. Además, la integración de estas tecnologías en el aula permite monitorear el progreso de sus alumnos de manera más efectiva. En un contexto educativo cada vez más digitalizado, el uso adecuado de herramientas de IA ayuda aprender matemáticas, y logra preparar a los alumnos para superar retos futuros en una realidad donde las habilidades analíticas son esenciales.

En el contexto peruano, donde el acceso a recursos educativos puede ser limitado, estas herramientas representan una oportunidad significativa para aprender matemáticas. Además, la IA fomenta un aprendizaje activo y participativo, permitiendo a los docentes monitorear el progreso de sus alumnos y mejorar su práctica pedagógica en consecuencia. La creciente adopción de estas tecnologías en instituciones educativas peruanas refleja un

cambio hacia métodos de enseñanza más innovadores y efectivos, alineados con las demandas del mundo digital actual. Así, las herramientas de inteligencia artificial enriquecen la educación matemática, preparan a los estudiantes para vencer retos futuros en un entorno competitivo y tecnológico.

Las competencias matemáticas son claves para plantear y resolver problemas en diversas situaciones cotidianas. Estas competencias se definen como La habilidad para comportarse de forma intencional y razonada, utilizando una variedad de habilidades, aprendizajes y actitudes matemáticas de plantear y solucionar problemas.

La importancia de estas competencias radica en que no solo fomentan el razonamiento lógico y crítico, además preparan a los estudiantes para decidir de manera informada en su vida diaria. Al desarrollar estas habilidades, los alumnos aprenden a distribuir, ordenar y examinar datos, lo que les facilita comprender el entorno y resolver problemas de manera efectiva. Además, estas competencias son esenciales para formar ciudadanos responsables y reflexivos, capaces de contribuir activamente a su comunidad. En un entorno cada vez más digitalizado y globalizado, la educación matemática se convierte en una maquinaria esencial del éxito intelectual y personal de los escolares, dotándolos de las habilidades necesarias.

La situación de las matemáticas en escolares del Perú ha sido objeto de evaluación a través de diversas pruebas, como la ENLA y la ECE. Históricamente, los hallazgos de las evaluaciones han mostrado preocupantes niveles de desempeño en matemáticas. En evaluaciones anteriores, se ha evidenciado que un porcentaje significativo de estudiantes no alcanza los niveles esperados de aprendizaje, lo que sugiere que no ha habido mejoras sustancialmente en los años recientes. A pesar de los esfuerzos por implementar reformas educativas y programas de apoyo, las dificultades en el aprendizaje de matemáticas persisten, lo que se traduce en una baja competencia matemática entre los escolares. Además, se están llevando a cabo iniciativas como la Olimpiada Nacional Escolar de Matemáticas (ONEM), que busca estimular el interés por las matemáticas y mejorar los aprendizajes a través de la competencia sana y el compañerismo. Sin embargo, hasta ahora, los datos indican que la situación en matemáticas sigue siendo un desafío crítico que requiere atención continua y estrategias efectivas para lograr mejoras significativas en el aprendizaje.

En el contexto peruano, donde la disponibilidad de materiales de aprendizaje es escasa, la implementación de herramientas de IA puede democratizar el aprendizaje, al brindar a todos los escolares la posibilidad de mejorar sus habilidades matemáticas.

Asimismo, estas tecnologías pueden servir como apoyo para los docentes, permitiéndoles monitorear el progreso de sus alumnos y reajustar su metodología. La integración de herramientas de inteligencia artificial para aprender matemáticas, no solo tiene el potencial de elevar los niveles de competencia matemática entre los escolares, sino que también los prepara para la vida competitiva.

Por ello, surge la investigación *Herramientas de inteligencia artificial y competencias matemáticas en estudiantes*, siendo de gran importancia por varias razones. En primer lugar, en un contexto educativo donde las dificultades en el aprendizaje de matemáticas son evidentes, el uso de tecnologías basadas en inteligencia artificial puede ofrecer soluciones innovadoras que faciliten la comprensión y la práctica de esta materia. La integración de herramientas como Julius, Socrático, Photomath y MathGTPPro no solo posibilita a los escolares resolver problemas matemáticos de forma más eficiente, sino que también les proporciona explicaciones detalladas que demuestran que se aprendió profunda y significativamente.

El estudio constituye un avance pedagógico significativo que enriquece tanto la práctica docente como el aprendizaje de los estudiantes. Desde una óptica educativa, estas herramientas permiten una enseñanza personalizada, ajustando los contenidos y el ritmo, lo que favorece su interés y participación activa en el aprendizaje. Para los educadores, la IA se presenta como un recurso valioso que automatiza labores rutinarias, facilita un análisis exhaustivo del progreso estudiantil y propone estrategias pedagógicas oportunas, mejorando la organización y evaluación del proceso formativo. Por otro lado, los estudiantes acceden a materiales interactivos y reciben retroalimentación inmediata, lo que fortalece su capacidad para razonar y resolver problemas de manera autónoma y significativa. En definitiva, promueve un ambiente educativo dinámico, inclusivo y orientado al desarrollo integral de competencias cognitivas esenciales para enfrentar los retos del siglo XXI.

Esta investigación ayuda a identificar cómo estas herramientas pueden ser utilizadas para mejorar las competencias matemáticas específicas señaladas en el currículo. Esta investigación tiene el potencial de mejorar las competencias matemáticas y también puede influir positivamente en la educación matemática a nivel nacional, contribuyendo a cerrar las brechas existentes en el aprendizaje de esta disciplina fundamental. Por ello, para facilitar la comprensión y siguiendo los protocolos universitarios se ha estructurado la tesis en seis capítulos, referencias y anexos.

CAPITULO I: PLANTEAMIENTO DEL PROBLEMA

1.1. Descripción de la realidad problemática

Las herramientas de inteligencia artificial (IA) en la enseñanza de las matemáticas se refieren a aplicaciones y recursos tecnológicos que utilizan algoritmos avanzados que ayudan para aprender y comprender matemáticas. Estas herramientas permiten un aprendizaje adaptativo, donde los estudiantes reciben explicaciones personalizadas y ejercicios diseñados según sus necesidades específicas, lo que promueve un enfoque más individualizado en la educación matemática. Además, la IA puede ofrecer retroalimentación instantánea, ayudar a identificar áreas de mejora y fomentar el pensamiento crítico, convirtiéndose en un aliado valioso para docentes y alumnos en el proceso educativo (Salas, 2024).

La IA es un recurso esencial en el ámbito educativo actual, cambiando la forma como los estudiantes adquieren y manejan la información. Los escolares emplean esta tecnología a través de sistemas de aprendizaje automatizados que ajustan los contenidos a sus ritmos y preferencias individuales, facilitando la asimilación de conceptos complejos mediante explicaciones adaptadas y actividades interactivas. La IA proporciona retroalimentación instantánea para reconocer sus equivocaciones y a progresar de manera constante. Además, con el apoyo de asistentes digitales y aplicaciones educativas, los alumnos pueden aclarar sus dudas al momento y acceder a materiales complementarios que enriquecen su proceso formativo. En resumen, la inteligencia artificial no solo impulsa el crecimiento académico, sino que también promueve la independencia y el entusiasmo en el aprendizaje.

Las herramientas más utilizadas por los matemáticos son, Julius AI; Socratic de Google; Photomath es una aplicación móvil popular que utiliza visión por computadora avanzada e inteligencia artificial para brindar soluciones instantáneas a problemas matemáticos; y MathGPTPro es una aplicación de aprendizaje de matemáticas de vanguardia impulsada por inteligencia artificial para ayudar con la tarea y educación matemática (MacFarland, 2024).

Desarrollar competencias matemáticas en los escolares es clave para su preparación básica, ya que estas habilidades les permiten abordar y resolver problemas en diversas situaciones cotidianas y profesionales. Estas competencias no solo abarcan la capacidad de realizar cálculos y manejar datos, sino que también fomentan el pensamiento crítico, la lógica y la comunicación efectiva de ideas matemáticas. La educación matemática, prepara para enfrentar desafíos contemporáneos, como los relacionados con la inteligencia artificial y el desarrollo sostenible, contribuyendo así a su capacidad de intervención en la sociedad y mejorar su calidad de vida. Las competencias matemáticas son cuatro (Ministerio de Educación, 2018).

En el contexto internacional, las herramientas de inteligencia artificial están transformando enseñar matemáticas, facilitando aprender de manera personalizada y efectiva. Por ejemplo, en Finlandia, se han implementado plataformas que utilizan IA con el fin de personalizar el material de enseñanza según las particularidades de cada alumno permitiendo el progreso individual. Estas herramientas analizan el desempeño del estudiante en tiempo real y ajustan las actividades y recursos ofrecidos, lo que contribuye a reconocer aspectos que requieren optimización y ofrece apoyo adicional cuando sea necesario. Además, en Suecia, se han desarrollado aplicaciones que integran juegos educativos basados en IA, haciendo sencillo resolver casos y potenciar el pensamiento crítico entre los jóvenes (Aso, 2024).

Por otro lado, en España, algunas instituciones educativas están utilizando chatbots y asistentes virtuales para responder preguntas sobre matemáticas fuera del horario escolar. Estos sistemas permiten a los estudiantes obtener ayuda instantánea con sus tareas, lo que refuerza su comprensión de los conceptos matemáticos (Universidad de Sevilla, 2024). En Alemania, combinan el uso de IA con metodologías de enseñanza tradicionales, donde los docentes reciben informes detallados sobre el progreso de sus alumnos, y ajustar sus estrategias pedagógicas. Estas iniciativas demuestran cómo la inteligencia artificial puede ser un aliado poderoso en la educación matemática, mejorando tanto la experiencia de aprendizaje como los resultados académicos en toda Europa (Arcos y Bernabéu, 2024).

En el contexto latinoamericano, las herramientas de IA están revolucionando enseñar matemáticas, ofreciendo soluciones innovadoras y personalizadas para enfrentar los desafíos educativos. En Ecuador, por ejemplo, la SENESCYT, en colaboración con el BM, ha implementado una plataforma de aprendizaje asistida por IA que permite a más de 14.000 estudiantes acceder a programas de remediación académica en matemáticas. Esta plataforma utiliza tutores inteligentes que se acomodan a la realidad de cada alumno, logrando que el dominio de los contenidos matemáticos pase del 25% al 68.7% en solo 16 semanas. Este enfoque mejora el aprendizaje, y reduce la carga administrativa para los docentes y aumenta la retención estudiantil, lo que representa un avance significativo en la educación superior técnica y tecnológica del país (Grupo Banco Mundial, 2022).

Por otro lado, en México, se han desarrollado tutorías inteligentes para personalizar el aprendizaje de matemáticas. Estos sistemas analizan el desempeño de los estudiantes y ofrecen retroalimentación automatizada, lo que permite un enfoque más adaptativo y centrado en el alumno (Farias, 2024). Además, en Chile, la iniciativa "Tu clase, Tu país" está creando UmmIA, un planificador de clases basado en IA que ayuda a los profesores a plantear experiencias de aprendizaje dinámicas y efectivas. Estas herramientas no solo facilitan la enseñanza al

automatizar tareas administrativas, y fomentar un entorno educativo más interactivo y estimulante para los escolares. Sin embargo, a pesar de estos avances, siguen existiendo obstáculos y urgencia de capacitación profesional maximizando el impacto de estas tecnologías en el aula (Uribe, 2024).

En el contexto peruano, las herramientas de IA están transformando aprender matemáticas, especialmente en el nivel inicial. Un ejemplo destacado es el proyecto "Estrategias Lúdicas Matemáticas con Inteligencia Artificial", que se implementa en Lima. Este estudio, realizado por Amparo Liliana Espiell Ríos en 2024, investiga cómo integrar herramientas de IA en aulas invertidas y planes educativos personaliza aprender y fomenta la motivación de los escolares. A través de entrevistas con expertos, se concluye que estas estrategias no solo mejoran las habilidades matemáticas, sino que también permiten a los docentes ajustar los materiales de enseñanza y retroalimentar de forma constructiva, abordando así las dificultades de aprender desde una etapa temprana (Espiell, 2024)). Un estudio realizado por Melobin Moya León en 2018 en la IE Mercedes Indacochea Lozano demostró que el uso de Photomath aumenta de manera notable las habilidades matemáticas de los alumnos al permitirles abordar de manera efectiva (Moya, 2018).

Otro caso relevante es el uso de la plataforma Smartick, que aplica técnicas de machine learning para personalizar el aprendizaje matemático. Esta herramienta comienza con una prueba inicial para evaluar el nivel de cada niño y luego adapta las actividades según su ritmo de aprendizaje. Además, incorpora elementos de gamificación que hacen que el aprendizaje sea más atractivo y efectivo; se ha reportado que un 94% de los usuarios mejora sus habilidades en cálculo y lógica (El Economista Perú, 2023). Estos ejemplos ilustran cómo la IA está siendo utilizada para crear experiencias con resultados positivos en el ámbito matemático en Perú.

Por otro lado, la ENLA 2023, donde participaron más de 125 000 estudiantes de segundo grado de secundaria, indican que evidencia que, para Matemática, el 11.3 % de alumnos están en logro Satisfactorio. En este mismo informe se observa una marcada brecha en el rendimiento entre lo urbano y rural, escolares rurales presentaron resultados significativamente más bajos (Ministerio de Educación [MINEDU], 2024). Estos datos señalan la necesidad urgente de mejorar las estrategias pedagógicas y el apoyo educativo en esta área, por ello la necesidad de implementar estrategias innovadoras con inteligencia artificial.

En el contexto local, en la IEE Luis Fabio Xammar Jurado, los profesores están incorporando herramientas de IA para enriquecer la enseñanza de las matemáticas. Un caso notable es el del Dr. Tito Susanibar, quien utiliza GeoGebra, un programa que ayuda con gráficos interactivos y simulaciones. Esta herramienta no solo facilita la comprensión de temas

complejos como geometría y álgebra, sino que también permite a los alumnos experimentar con diferentes variables en tiempo real, promoviendo un aprendizaje más dinámico y participativo. Por otro lado, los otros docentes emplean aplicaciones como Julius AI, Socratic de Google, Photomath y MathGPTPro. Estas herramientas ofrecen soluciones rápidas a problemas matemáticos y explicaciones detalladas que ayudan a los estudiantes a entender mejor los conceptos básicos. Además, estas herramientas automatizan la práctica pedagógica, crean un ambiente de aprendizaje interactivo y atractivo, ayudando a los docentes a abordar las necesidades individuales de sus estudiantes y mejorar su rendimiento académico en matemáticas.

Por otro lado, para los estudiantes Xammarinos resulta sumamente estimulante involucrarse en actividades de robótica que incorporan inteligencia artificial. Esta combinación despierta su curiosidad y creatividad, al permitirles experimentar con tecnologías innovadoras que responden y aprenden de sus acciones. Al interactuar con robots inteligentes, los jóvenes desarrollan habilidades técnicas y de pensamiento crítico, mientras se divierten y se sienten parte de un entorno educativo dinámico y vanguardista. Así, la robótica con inteligencia artificial se convierte en una herramienta poderosa que incentiva desde temprana edad.

Por ello, el presente trabajo que lleva como título Herramientas de inteligencia artificial y competencias matemáticas en colegiales de la IE Emblemática LF Xammar Jurado, 2024, planteó respaldar la teoría que la IA son herramientas valiosas.

1.2. Formulación del problema

1.2.1 Problema general

¿Qué relación existe entre la utilización de herramientas de inteligencia artificial y competencias matemáticas en los estudiantes del nivel secundaria de la Institución Educativa Emblemática Luis Fabio Xammar Jurado - 2024?

1.2.2 Problemas específicos

- ¿Qué relación existe entre la utilización de herramientas de inteligencia artificial y competencias matemáticas en la dimensión resuelve problemas de cantidad en los estudiantes del nivel secundaria de la Institución Educativa Emblemática Luis Fabio Xammar Jurado - 2024?
- ¿Qué relación existe entre la utilización de herramientas de inteligencia artificial y

competencias matemáticas en la dimensión resuelve problemas de regularidad, equivalencia y cambios en los estudiantes del nivel secundaria de la Institución Educativa Emblemática Luis Fabio Xammar Jurado - 2024?

- ¿Qué relación existe entre la utilización de herramientas de inteligencia artificial y competencias matemáticas en la dimensión resuelve problemas de forma, movimiento y localización en los estudiantes del nivel secundaria de la Institución Educativa Emblemática Luis Fabio Xammar Jurado - 2024?
- ¿Qué relación existe entre la utilización de herramientas de inteligencia artificial y competencias matemáticas en la dimensión resuelve problemas de gestión de datos e incertidumbre en los estudiantes del nivel secundaria de la Institución Educativa Emblemática Luis Fabio Xammar Jurado - 2024?

1.3. Objetivos de la investigación

1.3.1 Objetivo general

Determinar la relación entre la utilización de herramientas de inteligencia artificial y competencias matemáticas en los estudiantes del nivel secundaria de la Institución Educativa Emblemática Luis Fabio Xammar Jurado – 2024.

1.3.2 Objetivos específicos

- Identificar la relación entre la utilización de herramientas de inteligencia artificial y competencias matemáticas en la dimensión resuelve problemas de cantidad en los estudiantes del nivel secundaria de la Institución Educativa Emblemática Luis Fabio Xammar Jurado – 2024.
- Identificar la relación entre la utilización de herramientas de inteligencia artificial y competencias matemáticas en la dimensión resuelve problemas de regularidad, equivalencia y cambios en los estudiantes del nivel secundaria de la Institución Educativa Emblemática Luis Fabio Xammar Jurado – 2024.
- Identificar la relación entre la utilización de herramientas de inteligencia artificial y competencias matemáticas en la dimensión resuelve problemas de forma, movimiento y localización en los estudiantes del nivel secundaria de la Institución Educativa Emblemática Luis Fabio Xammar Jurado – 2024.
- Identificar la relación entre la utilización de herramientas de inteligencia

artificial y competencias matemáticas en la dimensión resuelve problemas de gestión de datos e incertidumbre en los estudiantes del nivel secundaria de la Institución Educativa Emblemática Luis Fabio Xammar Jurado – 2024.

1.4. Justificación de la Investigación

1.4.1. Justificación práctica

El estudio sobre el empleo de herramientas de IA en escolares es importante para tratar retos actuales en la educación matemática. En Perú, se ha observado dificultades significativas, que se traduce en bajos niveles de competencia y rendimiento académico. La implementación de herramientas como Julius AI, Socratic de Google, Photomath y MathGPTPro puede ofrecer soluciones prácticas a estos problemas promoviendo aprender de forma personalizada y la comprensión de fundamentos matemáticos complejos. Estas herramientas hacen posible que los escolares puedan ser retroalimentados inmediatamente, lo que contribuye a un aprendizaje más efectivo y motivador.

Además, la investigación propone estrategias específicas para resolver los problemas identificados. Por ejemplo, la integración de Julius AI en el aula permite a los profesores diseñar tareas interactivas que se adaptan a la realidad de cada estudiante, fomentando un entorno para aprender inclusivamente. Socratic de Google y Photomath ayudan a los estudiantes a descomponer problemas matemáticos y comprender los pasos necesarios para resolverlos, lo que no solo mejora su competencia matemática, sino que también desarrolla habilidades críticas de resolución de problemas. La razón detrás del estudio se centra en la urgencia de innovar en las metodologías educativas para mejorar el rendimiento académico y cerrar las brechas existentes en el aprendizaje matemático entre diferentes grupos socioeconómicos. La aplicación práctica de estas estrategias tiene la capacidad de revolucionar la educación y la adquisición de conocimientos en matemáticas, ofreciendo un enfoque más adaptativo y centrado en el alumno.

1.4.2. Justificación Teórica

El estudio sobre el uso de herramientas de IA en el logro de competencias matemáticas en escolares despierta un profundo interés científico y académico. Esta metodología tiene como objetivo fortalecer las competencias matemáticas de los alumnos, y fomentar una discusión acerca de IA. Las herramientas como Julius AI, Socratic de Google, Photomath y MathGPTPro han demostrado ser eficaces en solucionar problemas específicos en matemáticas. Por ejemplo, Photomath permite a los estudiantes descomponer problemas complejos y entender los pasos

necesarios para resolverlos, lo que mejora su competencia matemática, y el pensar de manera crítica (Moya, 2018).

Además, la investigación genera reflexión y debate académico sobre cómo las herramientas tecnológicas pueden transformar la enseñanza y el aprendizaje. Teorías educativas como el constructivismo y el cognitismo respaldan esta investigación al enfatizar la relevancia de la educación participativa y el desarrollo del saber mediante experiencias significativas. La recopilación de fuentes bibliográficas relevantes, como los estudios de Vergnaud sobre campos conceptuales y las teorías de competencias matemáticas, proporciona bases teóricas sólidas que apoyan el uso de estas herramientas en el aula (Vergnaud, 1996). Al aplicar estas tecnologías, se espera elevar la calidad académica en matemáticas, y preparar a los escolares para retos del mundo real mediante el desarrollo de competencias que les permiten identificar problemas, formular preguntas y aplicar estrategias efectivas para su resolución (López-Yescas et al., 2023).

1.4.3. Justificación Metodológica

La tesis sobre el uso de herramientas de IA en escolares se fundamenta en la aplicación de técnicas e instrumentos confiables y válidos que pueden ser replicados en estudios similares. Para ello, se propone una metodología que combina enfoques cuantitativos y cualitativos, utilizando instrumentos como encuestas, entrevistas y análisis de datos a través de plataformas tecnológicas. Por ejemplo, se implementará un cuestionario para evaluar el impacto del uso de Photomath y Socratic de Google en resolver problemas matemáticos, y grupos focales para recoger experiencias y percepciones de docentes y estudiantes sobre estas herramientas. Esta combinación permite obtener datos robustos que contribuyen a validar los hallazgos y generar conocimiento confiable sobre la influencia de las herramientas de IA en enseñar matemáticas.

Se propone un nuevo método que integra el uso de tecnologías interactivas con estrategias pedagógicas innovadoras. Por ejemplo, al utilizar Julius AI para personalizar las lecciones, los docentes pueden ajustar el material a los requerimientos particulares de cada alumno. Asimismo, se incorporarán técnicas multisensoriales que fomentan la comprensión conceptual mediante el uso de manipulativos y recursos visuales (Hodnett, 2023). La relevancia de este estudio se fundamenta en su potencial para transformar la enseñanza matemática no solo en Perú, sino también a nivel global, al proporcionar un modelo que otros educadores puedan seguir para mejorar sus prácticas pedagógicas y aumentar la motivación y competencia matemática entre los estudiantes.

1.5. Delimitación del estudio

1.5.1. Delimitación espacial

La tesis se llevó en la IEE LF Xammar, Perú. Esta institución es un entorno educativo clave que alberga a estudiantes de secundaria, lo que permite un análisis representativo de cómo las HIA pueden influir en el aprendizaje de matemáticas en este nivel educativo.

Al centrarse en esta ubicación específica, la investigación busca no solo identificar los beneficios y desafíos del uso de estas tecnologías, sino también generar recomendaciones prácticas que puedan ser aplicadas por otros docentes en instituciones similares a nivel nacional e internacional.

1.5.2. Delimitación temporal

La tesis se realizó el año 2024, un período apropiado que permitió observar de manera integral cómo las herramientas de IA inciden en los logros matemáticos. Este período ofrece la oportunidad de realizar ajustes y mejoras en las estrategias pedagógicas basadas en los resultados obtenidos a lo largo del año, contribuyendo así a la mejora de los procesos matemáticos.

1.5.3. Delimitación social

La investigación se centró en estudiantes de clase media que muestran un deseo de superación académica, seleccionados mediante métodos de muestreo probabilístico. Este enfoque busca explorar cómo la integración de herramientas de IA ayuda a aprender matemáticas, facilitando entender nociones complejas y fomentando la autonomía en el estudio. Al delimitar la población a este grupo específico, se espera obtener resultados que sean representativos y aplicables, aportando a un mejor entendimiento de la incidencia de estas tecnologías en el logro de competencias matemáticas esenciales.

1.6. Viabilidad del estudio

La viabilidad se puede analizar a través de ocho aspectos clave:

Viabilidad institucional

La institución educativa debe proporcionar el apoyo necesario, incluyendo infraestructura tecnológica adecuada y personal capacitado para implementar y supervisar la utilidad de herramientas de IA en el aula. Esto asegura que los recursos estén disponibles para

llevar a cabo la investigación sin interrupciones.

Viabilidad técnica

Es fundamental contar con la tecnología necesaria, como software de inteligencia artificial y dispositivos electrónicos. La disponibilidad de recursos técnicos garantiza que la investigación se pueda desarrollar sin obstáculos tecnológicos.

Viabilidad Económica

Se presupuestó la implementación del proyecto, incluyendo la adquisición de software, capacitación y materiales didácticos. La investigación debe demostrar que los beneficios esperados superan los costos, asegurando así su sostenibilidad financiera.

Incorporar herramientas de IA en las instituciones educativas es viable desde el punto de vista económico, ya que estas tecnologías optimizan recursos y mejoran la eficiencia en múltiples procesos. La IA automatiza tareas administrativas, lo que reduce costos operativos y libera tiempo para que los docentes se enfoquen en la enseñanza. Además, contribuye a mejorar el rendimiento estudiantil, lo que puede traducirse en mejores resultados a largo plazo y menor deserción escolar. Aunque la inversión inicial puede ser significativa, el retorno se refleja en una gestión educativa más eficaz. Por tanto, la implementación de IA representa una estrategia económica sostenible que impulsa la innovación y la calidad educativa sin generar un gasto desproporcionado.

Viabilidad Legal

Es esencial que la investigación cumpla con todas las normativas legales pertinentes, incluidas las leyes de protección de datos y participantes, padres y estudiantes, asegurando que se respetan sus derechos durante todo el proceso.

Viabilidad temporal

Se debe establecer un cronograma claro para la ejecución del proyecto, considerando las etapas de planificación, implementación y evaluación. Un tiempo adecuado para cada fase es crucial para garantizar que se cumplan los objetivos sin prisas que puedan comprometer la calidad del estudio.

Viabilidad social

La investigación debe considerar el contexto social de los escolares involucrados, evaluando cómo las herramientas de inteligencia artificial pueden impactar positivamente en su aprendizaje y motivación. La aceptación es vital en el proyecto.

Viabilidad Ambiental

Es importante evaluar el impacto ambiental del uso de tecnología en el aula, asegurando que no se generen efectos negativos en el entorno educativo. Esto incluye prácticas sostenibles

en la implementación del proyecto.

Viabilidad cultural

La investigación debe alinearse con las prácticas culturales y educativas existentes en la comunidad escolar. Es crucial que las herramientas tecnológicas sean aceptadas y condicionadas a la realidad y valores culturales de los escolares para facilitar su integración en el proceso educativo.

Viabilidad emocional. Al ofrecer experiencias personalizadas y adaptadas a las necesidades individuales, la IA reduce la ansiedad y la frustración comúnmente asociadas con el estudio de las matemáticas, fomentando la confianza y el interés por la materia. Además, la retroalimentación inmediata y el apoyo constante que brindan estas herramientas contribuyen a que los alumnos se sientan acompañados y valorados en su proceso educativo, fortaleciendo su autoestima y perseverancia. Desde una perspectiva emocional, la incorporación de la IA promueve una relación más saludable y dinámica con el aprendizaje matemático, lo que facilita la internalización de conceptos y el desarrollo de habilidades de manera más efectiva y satisfactoria.

Al abordar cada una de estos aspectos, se puede asegurar que la investigación no solo sea factible sino también técnico y socialmente responsable y culturalmente relevante.

CAPITULO II: MARCO TEÓRICO

2.1. Antecedentes de la investigación

2.1.1. Internacionales

Jiménez y García (2024) en Diseño de Algoritmos con IA para la mejora en enseñar fracciones en estudiantes usando Python y Google Cola, en Panamá, plantearon como objetivo desarrollar algoritmos con IA que facilitan enseñar problemas con fracciones empleando herramientas tecnológicas como Python y Google Colab. Adoptó un enfoque experimental y descriptivo para evaluar la efectividad de los algoritmos diseñados para enseñar. Se utilizó un diseño cuasiexperimental que permitió comparar el aprender al inicio y al final del desarrollo de los algoritmos. Se aplicaron técnicas de análisis estadístico para evaluar el impacto de las intervenciones, así como encuestas y entrevistas para recoger información sobre el impulso y dificultades de aprendizaje de los escolares. La población del estudio incluye estudiantes de secundaria en una IE específica. La muestra se compuso de 60 alumnos, con dos grupos: uno que utilizó los algoritmos de IA para aprender fracciones y otro que siguió el método tradicional de enseñanza. Los instrumentos incluyeron: Pruebas estandarizadas para medir el rendimiento en operaciones con fracciones antes y después de la intervención, Encuestas sobre la motivación y percepción del aprendizaje por parte de los estudiantes, Herramientas digitales desarrolladas en Python para implementar los algoritmos de IA en Google Colab. Los resultados señalan incremento notable en el rendimiento académico del grupo que utilizaron los algoritmos basados en IA comparando con el GC. La personalización del aprendizaje permitió detectar tempranamente dificultades, proporcionando retroalimentación adaptativa que mejoró la comprensión conceptual. Además, se observará un incremento en la motivación y el compromiso en escolares gracias a la inclusión de aspectos de gamificación. La tesis concluye que el uso de inteligencia artificial, a través de algoritmos diseñados específicamente para la enseñanza de fracciones, se relaciona positivamente con el proceso educativo y el aprendizaje de fracciones matemáticas. La implementación efectiva de estas herramientas se relaciona con la mejora del rendimiento académico, y también fomenta un aprendizaje más colaborativo y motivador desarrollando habilidades analíticas y de razonamiento crítico; de regulación, equivalencia y cambio mejorando capacidades para identificar patrones y hacer inferencias basadas en datos; ayudando a los alumnos a visualizar conceptos abstractos y aplicarlos en contextos reales; fomentando la mentalidad analítica que es crucial en un mundo cada vez más orientado por datos. El estudio demostró ser un modelo pedagógico transformador, al integrar adaptación dinámica de contenidos y evaluación predictiva mediante entornos interactivos.

Estos desarrollos técnicos, apoyados en Python y plataformas colaborativas, incrementaron la autonomía estudiantil y optimizaron la intervención docente mediante diagnósticos automatizados de competencias matemáticas. La sinergia entre tecnología educativa y diseño instruccional evidenció no solo avances cuantificables en el dominio conceptual, sino también la creación de ecosistemas de aprendizaje éticos y escalables para contextos académicos diversos.

Inca-Balseca (2024) en su artículo IA para el aprendizaje de matemáticas en educación superior, Escuela Superior Politécnica de Chimborazo (ESPOCH), Ecuador, planteó como objetivo determinar el impacto y la relevancia de la IA en el aprendizaje de matemáticas, destacando su influencia en el aprendizaje. En la metodología señala que se realizó una revisión minuciosa de la literatura, utilizando un enfoque cuantitativo para recopilar y analizar datos sobre la implementación de IA en sesiones de matemáticas. Se realizó una revisión exhaustiva de 300 artículos científicos publicados en Scopus, Google Académico, Latindex y ResearchGate. Se aplicaron criterios de inclusión y exclusión para seleccionar 28 artículos relevantes que abordaran las ventajas y desventajas del uso de IA en la educación matemática. La población del estudio incluye investigaciones académicas. La muestra se compuso de 28 artículos seleccionados que cumplieron con los criterios establecidos para el análisis. Los instrumentos incluyeron: Bases de datos académicos para acceder a artículos científicos, Herramientas de análisis bibliométrico para evaluar las investigaciones seleccionadas, Plantillas para la organización y síntesis de información extraída de los artículos revisados. Los resultados indican un incremento exponencial en el uso de aplicaciones basadas en IA. Los hallazgos revelan que estas herramientas permiten hacer tareas en menos tiempo, resolver problemas difíciles, acceder a datos relevantes y manejar grandes volúmenes de información. La investigación concluye que la IA se relaciona con el aprendizaje de matemáticas, mejorando tanto la eficiencia como la efectividad de la práctica pedagógica. Esta tecnología facilita una enseñanza personalizada que potencia la comprensión, favoreciendo el desarrollo de habilidades analíticas. En consecuencia, la IA se posiciona como un recurso esencial de aprendizaje más efectivo y adaptado a las necesidades individuales.

Cordero (2023) en la tesis IA en el aula: oportunidades y desafíos para la didáctica de la matemática y física, Universidad Mariano Gálvez de Guatemala tuvo como objetivo analizar cómo la IA puede mejorar los logros en matemáticas y física. En la metodología señala que se utilizó un enfoque cualitativo para explorar las percepciones y experiencias de docentes y alumnos relacionados. Se aplican métodos de investigación descriptiva y analítica, permitiendo una comprensión profunda de cómo se está utilizando la IA en el aula. Se llevaron a cabo

entrevistas semiestructuradas con docentes, así como grupos focales con estudiantes, para recoger datos sobre sus experiencias y opiniones respecto a la IA en la educación. La población del estudio incluye profesores de matemáticas y física de Europa. La muestra se compuso de 30 docentes seleccionados de diferentes instituciones educativas, representando una cantidad de enfoques pedagógicos y niveles de experiencia en el uso de tecnologías educativas. Los instrumentos utilizados incluyen: Guías de entrevistas semiestructuradas para docentes, Cuestionarios diseñados para evaluar los puntos de vista, Herramientas de análisis cualitativo para codificar y categorizar las respuestas obtenidas. Por tanto, la IA tiene relación positiva y significativa con la enseñanza de las matemáticas y la física mediante la adaptación del proceso educativo a las necesidades individuales, la retroalimentación de información y la disponibilidad continua de materiales didácticos. Sin embargo, también se identifican desafíos como la necesidad de actualización docente en nuevas tecnologías. La tesis concluyó que las herramientas basadas en IA se relacionan significativamente con las matemáticas, al promover aprendizajes más efectivos y significativos de la matemática y física. Esta tecnología permite diseñar estrategias educativas más personalizadas y dinámicas, facilitando la comprensión de conceptos complejos. Así, la IA se posiciona como un recurso importante para innovar la didáctica y fortalecer el saber en estas disciplinas.

Quiroz (2023) en su artículo *Aplicaciones de IA Aliadas en la Enseñanza de las Matemáticas*, para el Instituto Normal del Estado Gral. Juan Bonilla de México, tuvo como objetivo analizar y presentar las herramientas, aplicaciones y recursos actuales de inteligencia artificial (IA) que pueden ser utilizados en la enseñanza de matemáticas, con el fin de convertirlos en aliados efectivos para los profesores. En la metodología se resalta que se adoptó un enfoque descriptivo y analítico para examinar las aplicaciones de IA en los logros matemáticos. Como método se utilizó una revisión bibliográfica para identificar y analizar las herramientas y plataformas disponibles que integran IA en el proceso educativo. Se implementaron técnicas de análisis documental y comparación de recursos, así como entrevistas a docentes que utilizan estas herramientas en sus prácticas educativas. La población del estudio incluye docentes de matemáticas en instituciones educativas de nivel básico y medio superior. La muestra se compuso de 20 docentes seleccionados que han incorporado herramientas de IA en su enseñanza, representando diversas regiones y contextos educativos en México. Los instrumentos utilizados incluyen: Guías de entrevista semiestructuradas dirigidas a docentes, Cuestionarios para evaluar el uso y la efectividad percibida de las herramientas de IA, Herramientas digitales para el análisis de los recursos educativos disponibles en línea. Los resultados indican que las herramientas con IA han posibilitado a los docentes particularizar su

enseñanza, ofreciendo evaluaciones adaptativas y recursos específicos para cada alumno. Se identificaron varias aplicaciones efectivas. La tesis concluyó que la inteligencia artificial se relaciona significativamente con el aprendizaje matemático al proporcionar recursos adaptativos y personalizados que mejoran los logros. Para maximizar estos beneficios, es importante que los docentes se capaciten sobre las tecnologías con IA y que se implementen políticas educativas que garanticen el acceso equitativo a las herramientas digitales. La IA enriquece el proceso de aprendizaje y la formación de los alumnos para enfrentar un entorno cada vez más tecnológico y digital. El estudio evidenció que las aplicaciones y recursos de inteligencia artificial constituyen aliados valiosos para la enseñanza de las matemáticas. Estas herramientas facilitan la labor docente al ofrecer soluciones adaptativas y explicaciones detalladas que enriquecen el proceso de aprendizaje. En consecuencia, la IA se presenta como una estrategia innovadora que potencia la eficacia pedagógica y mejora la comprensión matemática de los estudiantes.

Castillo (2023) en su artículo Impacto de la IA en el proceso de enseñanza y aprendizaje en la educación secundaria, para la Universidad Andrés Bello de Venezuela, plantea como objetivo evaluar cómo la IA generativa influye en el proceso de aprender de los escolares de media. En la metodología menciona que se utilizó un enfoque cuantitativo deductivo, con un diseño descriptivo y explicativo que permite analizar la relación entre el uso de la IA y logros académicos. Se aplicaron encuestas y un cuestionario tipo Likert para recoger información sobre la adopción y percepción de la IA generativa por parte de docentes y estudiantes. Se realizaron análisis estadísticos para interpretar los datos recolectados, permitiendo identificar tendencias y correlaciones entre el uso de la IA y los resultados académicos. La población del estudio incluye a todos los docentes y estudiantes de segundo año en la Unidad Educativa Napo, Ecuador. La muestra se compuso de 33 docentes y 222 estudiantes, seleccionados aleatoriamente. Los instrumentos empleados para la recolección fueron: Encuestas estructuradas para evaluar el uso y percepción de la IA generativa, Un cuestionario tipo Likert que mide actitudes hacia la integración de herramientas tecnológicas en el proceso educativo, Herramientas digitales para analizar los resultados obtenidos a partir de las encuestas. Los resultados indican que tanto profesores como escolares han integrado la IA generativa en su labor docente. Los docentes utilizan esta tecnología principalmente, mientras que una cantidad significativa de los escolares emplea la IA para realizar tareas y recibir apoyo personalizado. La investigación concluye que la inteligencia artificial generativa se relaciona positivamente con el aprendizaje de las matemáticas en educación secundaria, mejorando tanto el rendimiento académico como la motivación estudiantil. La capacitación docente es clave para incrementar

los aportes de la IA en el aula y asegurar su actuación efectiva en la vida real. Su aplicación permite personalizar el aprendizaje y optimizar los procesos educativos, favoreciendo una mayor participación y comprensión. Así, la IA enriquece las experiencias educativas en el nivel medio.

López-Yescas et al. (2023) en su tesis *Photomath como recurso tecnológico en el desarrollo del contenido sistema de ecuaciones de primer grado*, para la Universidad Redemptoris Mater de Nicaragua, planteó como objetivo analizar el uso de Photomath como medio pedagógico para desarrollar los contenidos de sistemas de ecuaciones de primer grado utilizando la reducción o eliminación, en el área de Matemáticas. Se ubica en los enfoques cualitativos y cuantitativos, utilizando un diseño no experimental y transversal, lo que hace posible ver y analizar la problemática en su entorno real sin manipular variables. Se emplean métodos descriptivos y analíticos para recolectar y analizar datos sobre la implementación de Photomath y su efectividad en la enseñanza de ecuaciones. Las técnicas utilizadas incluyen: Entrevistas a un director y un docente, Encuestas aplicadas a 20 estudiantes para evaluar su experiencia y percepción respecto al uso de la aplicación, Guías de observación para documentar el proceso educativo y la interacción de los estudiantes con la tecnología. La población fue: 1 director del Colegio Andrés Vega Bolaños, 1 docente de Matemáticas, 20 estudiantes del octavo grado "A". La muestra se seleccionó intencionalmente, considerando aquellos que participan activamente en las clases donde se utiliza Photomath. Los instrumentos utilizados incluyeron: Cuestionarios para las encuestas dirigidas a los estudiantes, diseñadas para medir su comprensión y satisfacción con Photomath, Guías de entrevista: Estructuradas para facilitar las conversaciones con el director y el docente, Registros de observación para documentar las dinámicas del aula y la interacción con Photomath durante las lecciones. Los resultados preliminares indican que el uso de Photomath ha tenido un impacto positivo en la comprensión de los sistemas de ecuaciones por parte de los estudiantes. Se observa: Un alto porcentaje (75%) de los estudiantes reportó una mayor facilidad para resolver ecuaciones tras utilizar la aplicación. Las entrevistas revelaron que tanto el director como el docente ven a Photomath como una herramienta valiosa que complementa la enseñanza tradicional. Se concluye que Photomath es un recurso tecnológico eficaz que se relaciona directamente con los aprendizajes matemáticos, especialmente en el tema de sistemas de ecuaciones. Los hallazgos sugieren que su implementación en el aula puede mejorar significativamente la comprensión matemática en las competencias, realiza y entiende conceptos numéricos y operaciones; de regulación, equivalencia y cambio donde el alumno trabaja equivalencias y regularidades en magnitudes; donde el alumno construye modelos y representa características de objetos

geométricos; de gestión de datos e incertidumbre donde el alumno recopila, procesa y hace un análisis de la información para tomar decisiones. Además, se recomienda continuar explorando herramientas tecnológicas que apoyan el proceso educativo, asegurando así una enseñanza más dinámica e interactiva. Su uso permite a los estudiantes visualizar y comprender paso a paso la resolución de problemas, promoviendo un aprendizaje autónomo y significativo. Así, Photomath se posiciona como un recurso tecnológico valioso que complementa y enriquece el proceso educativo en matemáticas.

2.1.2. Investigaciones Nacionales

Cervantes (2024) en su trabajo Software educativo ARCUS para el aprendizaje y la práctica del curso de matemática en el 1ro de secundaria, UPC, plantea como objetivo determinar si la implementación de ARCUS puede incrementar la motivación y el rendimiento académico, contribuyendo así a contrarrestar el bajo desempeño. En el campo metodológico mencionó que el diseño es cuasiexperimental, que permite comparar el rendimiento académico de dos grupos: uno que utiliza el software educativo ARCUS y otro que sigue métodos tradicionales de enseñanza. Se emplean métodos cuantitativos para medir antes y después de la intervención. También se utilizan métodos cualitativos para obtener retroalimentación sobre la experiencia del usuario con el software. Las técnicas utilizadas incluyen: Pruebas diagnósticas para evaluar el nivel inicial y final de competencia matemática de los estudiantes, Encuestas aplicadas a los estudiantes para medir su percepción sobre el uso del software educativo, Entrevistas con docentes para recoger información sobre su experiencia con la implementación del software en el aula. La población fue alumnos de primero de secundaria en diversas escuelas. La muestra incluye aproximadamente 60 estudiantes que utilizarán el software ARCUS (grupo experimental). Un grupo de control de 60 estudiantes que seguirán métodos tradicionales. Los instrumentos empleados fueron: Pruebas estandarizadas para medir el rendimiento en matemáticas antes y después de la intervención con ARCUS, Cuestionarios para evaluar la satisfacción y percepción del software por parte de los estudiantes, Guías de entrevista para recoger información cualitativa sobre las experiencias docentes al usar ARCUS. Los resultados indican que la implementación del software educativo ARCUS tuvo resultados positivos en los aprendizajes de matemáticas. Se ha observado que los alumnos del GE tuvieron una mejora significativa en sus calificaciones al comparar con el GC. La mayoría de alumnos reportaron una superior motivación y disfrutaron de los saberes matemáticos a través del juego educativo. Los docentes expresan que el software facilita la enseñanza personalizada,

adaptando los niveles de dificultad de acuerdo a la circunstancia personal del alumno. Se concluye que el software educativo con inteligencia artificial ARCUS es una herramienta efectiva que tiene relación directa con los aprendizajes y prácticas. Su enfoque lúdico, combinado con inteligencia artificial, permite una enseñanza personalizada que se amolda a la forma de aprender de los alumnos, incluso particularizándolo en las competencias resuelve problemas, de cantidad donde el estudiante aplica operaciones con números naturales y enteros con el fin de hallar la solución a las ecuaciones matemáticas; de regulación, equivalencia y cambio donde el estudiante identifica relaciones entre cantidades y establece equivalencias de planteo y solución de ecuaciones; de forma, movimiento y localización donde el estudiante utiliza representaciones gráficas para visualizar soluciones de ecuaciones y utiliza estrategias probabilísticas para abordar problemas con incertidumbre en ecuaciones. Este juego con inteligencia artificial facilita un aprendizaje más interactivo y personalizado, contribuyendo a superar las dificultades tradicionales en matemáticas. Por lo tanto, ARCUS se presenta como una herramienta innovadora que impulsa tanto el interés como la comprensión matemática en el contexto educativo peruano.

Espiell (2024) en *Estrategias lúdicas matemáticas con IA en estudiantes del nivel inicial*, Lima 2024 planteó como objetivo explorar la implementación de estrategias lúdicas matemáticas que integran IA en el campo académico de alumnos. En el campo metodológico señaló que se basa en un diseño fenomenológico-hermenéutico, que permite comprender las experiencias y percepciones de los participantes sobre las estrategias lúdicas con inteligencia artificial. Se utilizan métodos cualitativos para recolectar información detallada sobre la experiencia educativa. Las entrevistas semiestructuradas permiten obtener datos ricos y contextualizados sobre la implementación de las estrategias. Las técnicas empleadas incluyen: Entrevista semiestructurada realizada a 5 estudiosos del nivel inicial, para obtener información sobre su perspectiva referente a la integración de la IA en enseñar matemática, Observación directa para analizar cómo se desarrollan las actividades lúdicas, Análisis documental para revisión de materiales educativos que incorporan inteligencia artificial y su efectividad en el aprendizaje. La población estuvo compuesta por estudiantes de educación inicial en Lima. La muestra incluye: Un grupo de aproximadamente 30 estudiantes que participan en actividades lúdicas con inteligencia artificial, Cinco expertos en educación inicial que brindan perspectivas sobre la implementación de estas estrategias. Los instrumentos empleados fueron: Guías de entrevista diseñadas para estructurar las conversaciones con los expertos, centrándose en sus experiencias y opiniones sobre el empleo de la IA en aprender matemática, Registros de observación para documentar las interacciones y comportamientos de los estudiantes durante

las actividades lúdicas, Cuestionarios aplicados a los docentes para evaluar su percepción sobre la efectividad de las estrategias implementadas. Los resultados preliminares indican que la integración de estrategias lúdicas con IA ha tenido un acierto positivo en el saber. Se ha observado que el estímulo y el deseo han aumentado entre los alumnos. Los expertos destacan que la particularización de la enseñanza usando IA permite abordar las necesidades individuales y mejorar la comprensión matemática. Las actividades lúdicas fomentan un ambiente colaborativo, donde los estudiantes participan activamente y desarrollan habilidades críticas. Se concluye que las estrategias lúdicas matemáticas con inteligencia artificial se relacionan directamente con la mejoran del aprendizaje matemático, y también promueven un entorno educativo más dinámico y participativo, identifican, comparan y agrupan objetos según su cantidad, utilizando conteo y operaciones básicas; de regulación, equivalencia y cambio donde los niños reconocen patrones y relaciones entre cantidades, aplicando conceptos de suma y resta cotidianas; donde los alumnos exploran y describen formas geométricas, utilizando el lenguaje espacial para orientarse y representar objetos; logrando que los niños recolecten información simple, interpretan datos visuales y toman decisiones basadas en observaciones numéricas o gráficas. Se recomienda desarrollar programas como "Matemáticas Vivas: Laboratorio Lúdico-Digital", que integren los campos físico y virtual, capacitaciones a docente de forma continua, y involucramiento de las familias para maximizar los beneficios del aprendizaje matemático. La implementación ha demostrado potenciar significativamente el interés y la comprensión matemática en los niños. Estas metodologías permiten adaptar el aprendizaje a las necesidades individuales, promoviendo un desarrollo cognitivo más integral y motivador. Por tanto, la combinación de juego y tecnología se presenta como una vía prometedora para transformar la educación matemática desde las primeras etapas.

Román (2024) en su tesis *El Rol de la IA en la Enseñanza de Matemáticas en Entornos Virtuales*, para la Universidad de Trujillo, planteó como objetivo examinar el impacto de la IA en las clases de matemáticas por medios virtuales, cómo estas herramientas pueden optimizar el aprendizaje, el desempeño escolar y las ganas de estudiar de los alumnos. Se basa en un diseño de revisión bibliográfica, utilizando el método PRISMA para estructurar y analizar la información disponible referente a la utilidad de la IA. Se trabajo con metodología cualitativa y cuantitativa para estudiar la información recopilada. La revisión incluye tanto análisis descriptivos como evaluaciones de impacto, permitiendo una visión amplia sobre los efectos de la IA en el aprendizaje. Las técnicas utilizadas incluyen: Revisión sistemática de quince artículos relevantes que abordan el uso de IA en la enseñanza de matemáticas, Análisis crítico y evaluación de las metodologías y hallazgos presentados en los estudios seleccionados,

Síntesis temática para identificación de patrones y tendencias comunes en los estudios revisados. La población objeto de estudio incluye investigaciones previas sobre la utilidad de IA en los procesos de aprendizajes matemáticos. La muestra se compone de 15 estudios académicos seleccionados que abordan diferentes aspectos del uso de IA en entornos virtuales educativos. Los instrumentos empleados fueron: Artículos académicos seleccionados a través del método PRISMA, Cuestionarios y encuestas utilizados en algunos estudios revisados para medir el rendimiento académico y la motivación estudiantil, Grillas de análisis para evaluar las metodologías y resultados presentados en cada artículo. Los principales hallazgos indican que la inteligencia artificial aporta de manera importante a un aprendizaje más flexible y hecho a medida, lo que mejora tanto la responsabilidad como el desempeño escolar de los alumnos. Se concluye que la integración de la IA tiene un potencial transformador en la forma de aprender matemáticas por medios virtuales. Aunque permite personalizar el aprendizaje y mejorar la experiencia educativa, es fundamental seguir explorando y enfrentando los obstáculos relacionados para aprovechar al máximo sus ventajas. La incorporación ha demostrado optimizar significativamente el aprendizaje y la participación estudiantil. Estas herramientas permiten una enseñanza más personalizada y adaptativa, lo que fortalece el rendimiento académico y estimula el interés por la materia. En consecuencia, la IA se posiciona como un recurso clave para transformar y enriquecer la educación matemática en entornos digitales.

Villena et al. (2024) en su artículo *Aplicación de la IA en la resolución de problemas matemáticos*, para la UNMSM planteó como objetivo evaluar la utilidad de la IA para resolver casuísticas matemáticas en los alumnos. En el campo metodológico mencionaron que el estudio se basa en un diseño cuasiexperimental, permitiendo la comparación entre grupos. Este enfoque facilita una evaluación clara del efecto de la IA en el desempeño escolar. Se emplean métodos cuantitativos para medir antes y después de la intervención. También se utilizan métodos cualitativos para obtener retroalimentación sobre la experiencia del usuario con las herramientas de IA. Las técnicas utilizadas incluyen: Pruebas diagnósticas para evaluar el nivel inicial y final de competencia matemática de los estudiantes, Encuestas aplicadas a los estudiantes para medir su percepción sobre el empleo de herramientas de IA para enseñar casos matemáticos, Entrevistas con docentes para recoger información sobre su experiencia. La población objeto de estudio está compuesta por estudiantes universitarios que cursan asignaturas relacionadas con matemáticas. La muestra incluye: Un grupo experimental de aproximadamente 100 estudiantes que utilizarán herramientas de IA para resolver problemas matemáticos, y un grupo de control de 100 estudiantes que seguirán métodos tradicionales. Los instrumentos que se emplearon fueron: Pruebas estandarizadas para medir el rendimiento en

matemáticas antes y después de la intervención con herramientas de IA, Cuestionarios para evaluar la satisfacción y percepción, Guías de entrevista para recoger información cualitativa sobre las experiencias docentes al usar herramientas de IA. Los resultados preliminares indican que la aplicación de IA influyó de manera positiva en los logros matemáticos. Se ha observado que los alumnos del GE alcanzaron una mejora significativa en sus calificaciones al comparar con el GC. La mayoría de los alumnos reportaron un incremento en la motivación y mayor deleite en sus aprendizajes matemáticos a través del uso de herramientas basadas en IA. Los docentes expresan que estas herramientas facilitan la enseñanza personalizada, adaptando los niveles de dificultad según las necesidades individuales. Se concluyó que la utilización de inteligencia artificial para resolver problemas matemáticos se relaciona de manera directa con el incremento del aprendizaje en los alumnos. Su capacidad para ofrecer estrategias permite a los estudiantes comprender mejores conceptos complejos y desarrollar competencias analíticas críticas. Se recomienda su implementación más amplia en las aulas peruanas, así como continuar investigando sobre su efectividad a largo plazo y su integración con otras metodologías educativas. La evaluación realizada en la UNMSM reveló que la IA es una herramienta eficaz para apoyar en casos complejos. Su capacidad para ofrecer soluciones detalladas y explicaciones paso a paso facilita la comprensión y fortalece el aprendizaje autónomo. Por ello, la IA se posiciona como un recurso valioso que impulsa el rendimiento académico y mejora la experiencia educativa en matemáticas.

Moya (2018) en su estudio Aplicación del software Photomath en el desarrollo de la competencia matemática; en la I.E. Mercedes Indacochea, planteó como objetivo identificar las etapas de adquisición de habilidades matemáticas en contextos del software Photomath, en comparación con métodos tradicionales de enseñanza. Los objetivos específicos incluyen evaluar cómo Photomath influye en las capacidades de traducir datos a expresiones algebraicas, comunicar relaciones algebraicas, y argumentar sobre cambios y equivalencias. En el campo metodológico mencionó que el estudio se basó en un diseño cuasiexperimental, donde se comparan dos grupos: uno que utiliza Photomath y otro que sigue métodos tradicionales. Este enfoque permite observar el impacto del software en el aprendizaje matemático. Se emplean métodos cuantitativos para medir el rendimiento académico y métodos cualitativos para obtener percepciones sobre el uso del software. Se realizarán análisis estadísticos para determinar la importancia de los resultados. Las técnicas utilizadas incluyen: Encuestas para recopilar datos sobre la percepción y satisfacción de los estudiantes con Photomath; Pruebas estandarizadas para evaluar los niveles de competencia matemática antes y después de la intervención. Entrevistas con docentes para obtener información sobre su experiencia con el software. La

población fueron alumnos de la IE Mercedes Indacochea Lozano. La muestra incluye: un GE de alumnos que utilizaron Photomath. y un GC que siguieron los métodos tradicionales. Se seleccionarán aproximadamente 60 estudiantes, divididos equitativamente entre ambos grupos. Los instrumentos para la recolección de datos son: Cuestionarios para evaluar la percepción del uso de Photomath entre los estudiantes, Pruebas diagnósticas para medir el nivel inicial y final de competencia matemática, Guías de entrevista para recoger información cualitativa de docentes sobre la implementación del software. Los resultados preliminares indican que el uso de Photomath ha mejorado significativamente los niveles de aprendizaje evaluados. Se logró que: Los alumnos del GE muestren un aumento notable en casos relacionados al estudio. Las encuestas revelan una percepción positiva hacia el uso del software, destacando su utilidad como herramienta complementaria. Se concluyó que el uso del software Photomath tiene relación con el desempeño óptimo. Los resultados sugieren que incorporar tecnologías como Photomath en el aula puede enriquecer el campo pedagógico, haciendo más fácil los aprendizajes significativos y efectivos. Se recomienda su inclusión formal en los planos de estudio para maximizar el potencial educativo de los alumnos. El uso del software Photomath ha demostrado favorecer el desarrollo de habilidades matemáticas, superando en efectividad a los métodos tradicionales. Esta herramienta tecnológica facilita la comprensión y aplicación de conceptos algebraicos mediante explicaciones claras y procesos interactivos, promoviendo un aprendizaje más autónomo y significativo. Por tanto, integrar Photomath en el aula representa una estrategia innovadora que potencia el dominio de competencias matemáticas esenciales.

2.2. Bases teóricas

2.2.1. Fundamentos teóricos herramientas de IA

Según Borbor et al. (2024), Para comprender cómo la IA puede optimizar la pedagogía de las matemáticas, es esencial considerar las teorías del aprendizaje que sustentan los procesos cognitivos involucrados en la adquisición de conocimientos matemáticos. Algunas de las teorías más relevantes se mencionan a continuación.

El constructivismo de Jean Piaget plantea que el aprendizaje se desarrolla de manera dinámica mediante la relación del alumno con su ambiente. La IA puede facilitar procesos de aprendizajes significativos al permitir que los estudiantes exploren conceptos matemáticos de manera autónoma.

La teoría del aprendizaje significativo, de Ausubel, plantea que el mecanismo de aprender resulta más eficiente cuando la información nueva se vincula de manera relevante con

los saberes previos. La IA puede ayudar a identificar estas conexiones y presentar contenido relevante.

La teoría de la actividad de Lev Vygotsky enfatiza el rol de la actividad socio comunal en el progreso mental. La IA puede crear entornos colaborativos donde los estudiantes interactúan entre sí y con el sistema para construir conocimiento conjuntamente.

El conectivismo, propuesto por George Siemens, sostiene que el aprendizaje en la era digital se caracteriza por conexiones entre nodos de conocimiento. La IA facilita la creación de redes de conocimiento al conectar diferentes conceptos matemáticos.

La personalización del aprendizaje, propuesto por Víctor García Hoz, se refiere a relacionar la educación a las características personales de todo alumno. La IA facilita esta personalización al estudiar información referente al rendimiento y reformular el cronograma educativo.

La gamificación, propuesta por Jane McGonigal, utiliza elementos de juego con el fin de que el proceso de adquirir conocimientos sea más interesante y estimulante. La IA puede transformar el aprendizaje matemático en una experiencia lúdica mediante juegos interactivos que adaptan su dificultad según el progreso del estudiante.

La teoría del AB en Problemas, de Howard Barrows, propone que los estudiantes aprendan mejor cuando trabajan en problemas del mundo real. La IA suele ayudar este enfoque al plantear problemas de acuerdo al nivel del estudiante, fomentando habilidades críticas y analíticas.

Las teorías mencionadas ofrecen un marco sólido para entender de qué manera los recursos basados en inteligencia artificial pueden aprovecharse para optimizar los procesos educativos y el aprendizaje de las matemáticas. Cada una de estas teorías ha sido promovida por pioneros que han contribuido significativamente al desarrollo educativo, lo que permite una incorporación más eficiente de los dispositivos digitales en el espacio educativo.

2.2.1.1. Herramientas de IA

Se refieren a aplicaciones y plataformas que utilizan algoritmos avanzados que ayudan en la resolución de problemas. Estas herramientas pueden analizar, interpretar y resolver ecuaciones, ofreciendo soluciones detalladas que permiten a los alumnos descomponer y analizar cada etapa de un problema, facilitando así la comprensión profunda de los principios y procesos implicados en el tema tratado. Este tipo de tecnología promueve un aprendizaje más profundo al desglosar los procesos matemáticos complejos en pasos más manejables (Sflow.io, 2024).

Según Ruiz y Ruiz (2023) son plataformas educativas basadas en IA diseñadas para particularizar el aprendizaje de las matemáticas, adaptándose a las circunstancias y ritmos personales de todos los alumnos. Estas plataformas utilizan datos sobre el rendimiento del estudiante para ofrecer contenido personalizado y recomendaciones específicas, lo cual propicia un acercamiento más eficiente en el aprendizaje. Estas herramientas permiten a los estudiantes ingresar problemas matemáticos y recibir soluciones adaptadas a su nivel de comprensión, así como recursos adicionales para reforzar sus habilidades. Este enfoque personalizado es fundamental las dificultades que enfrentan en matemáticas.

Son herramientas digitales que utilizan inteligencia artificial para interactuar con los estudiantes y guiarlos en la resolución de problemas matemáticos. Estas aplicaciones pueden responder preguntas, proporcionar explicaciones y ofrecer ejercicios adicionales basados en el progreso del estudiante. Permiten a los usuarios tomar fotos de problemas matemáticos y recibir explicaciones detalladas sobre cómo resolverlos, además de acceder a recursos multimedia que enriquecen el proceso educativo. Esta clase de asistencia ayuda al aprendizaje de las matemáticas, y propició la autonomía del estudiante (Morán et al., 2021).

Son herramientas muy útiles para que los alumnos puedan resolver problemas matemáticos de manera rápida y eficiente utilizando tecnología avanzada de reconocimiento óptico de caracteres con inteligencia artificial. Estas aplicaciones, permiten a los usuarios escanear ecuaciones escritas o impresas y obtener soluciones junto con explicaciones paso a paso. Este tipo de herramienta es especialmente útil para estudiantes que necesitan apoyo adicional fuera del aula, ya que les proporciona una forma accesible de practicar y comprender conceptos matemáticos complejos (Dextre, 2024).

Son plataformas que integran inteligencia artificial para ofrecer apoyo educativo personalizado en matemáticas. Estas herramientas pueden evaluar el rendimiento del estudiante y adaptar las lecciones según sus necesidades específicas, proporcionando ejercicios adecuados al nivel del alumno. Estas aplicaciones no solo resuelven problemas matemáticos, sino que también ofrecen asesoría personalizada mediante tutores expertos, lo que resulta en una vivencia educativa más integral y ajustada al estilo de aprendizaje del usuario (Rivero y Beltrán, 2024).

Las herramientas de inteligencia artificial pueden entenderse como sistemas inteligentes diseñados para transformar el proceso educativo en una experiencia enriquecedora desde el punto de vista socioemocional, creación de un entorno afectivo que favorezca la motivación, la confianza y el bienestar del estudiante. Estas tecnologías actúan como facilitadores emocionales que adaptan el contenido y la interacción a las necesidades individuales, promoviendo una

conexión más humana y cercana con el proceso formativo. Al integrar elementos como la retroalimentación empática, el reconocimiento de emociones y la personalización dinámica, las herramientas de IA contribuyen a que el aprendizaje se perciba como un acto placentero y significativo, disminuyendo la ansiedad y el estrés asociados a la educación tradicional. Así, estas soluciones no solo optimizan el desarrollo cognitivo, sino que también cultivan habilidades socioemocionales esenciales, generando un equilibrio entre el conocimiento y el bienestar integral del estudiante, lo que resulta fundamental para consolidar una experiencia educativa auténtica y duradera.

2.2.1.2. Importancia de las herramientas de IA

La relevancia de la IA en el conocimiento del mundo matemático es un tema de ascendente importancia en el quehacer pedagógico. En una realidad donde la tecnología va predominando, la IA se presenta como una tecnología disruptiva que posee el atributo de cambiar radicalmente los métodos. Esta transformación también abarca la particularización de la forma de aprender, el proceso de la retroalimentar lo más pronto posible y la adaptación del contenido a las expectativas personales de los alumnos.

Una de las más importantes fortalezas que ofrece la IA es el mayor compromiso de los alumnos. Los recursos basados en IA hacen posible que el proceso de aprender se vuelva colaborativo y atractivo mediante el uso de juegos, simulaciones y actividades personalizadas. Muchas plataformas utilizan algoritmos para adecuar los contenidos a los ritmos habituales de los alumnos, lo que hace factible aprender a su estilo personal. Este enfoque no solo mantiene a los estudiantes interesados, sino que también fomenta un ambiente donde se sientan cómodos explorando conceptos matemáticos sin la presión del rendimiento inmediato.

Además, la particularización de la enseñanza es otro campo crucial que la IA puede abordar. Los sistemas de IA están diseñados para analizar el desempeño individual de todo escolar para satisfacer sus expectativas específicas. Esto es particularmente importante en el mundo matemático, pues los escolares suelen presentar variados ritmos de comprender y usar sus talentos. Al proporcionar ejercicios adaptativos que se ajustan al progreso del estudiante, la IA ayuda a cerrar las brechas en el conocimiento y a construir una base sólida para conceptos más avanzados.

La retroalimentación inmediata es otra característica destacada de los recursos de IA en el mundo matemático. A diferencia del aprendizaje tradicional, donde los estudiantes pueden esperar días para recibir comentarios sobre su desempeño, la IA puede ofrecer retroalimentación instantánea sobre las respuestas dadas. Esto hace posible que los alumnos

identifiquen y corrijan fallas de manera más efectiva, fomentando un aprendizaje activo y autónomo. La capacidad de recibir orientación inmediata no solo mejora la comprensión matemática, sino que también aumenta la confianza del estudiante al permitirle ver su progreso en tiempo real.

La preparación para el futuro es otro aspecto importante que resalta la relevancia de la IA en el mundo de las matemáticas. En un contexto laboral con incremento de la automatización y digitalización, el dominio de las matemáticas y las habilidades computacionales son esenciales. Las herramientas basadas en IA facilitan a los alumnos la mejora de sus habilidades matemáticas, y brinda ayuda para utilizar tecnologías avanzadas.

El proceso de integrar la IA en la práctica docente lleva a abordar algunos de los desafíos más acuciantes del sistema educativo tradicional. Por ejemplo, muchas instituciones enfrentan dificultades para mantener el interés de los estudiantes en materias consideradas difíciles como las matemáticas. La personalización y la interactividad que ofrecen las herramientas basadas en IA pueden ayudar a resolver este problema al hacer que el aprendizaje sea más atractivo y relevante para cada estudiante.

Además, estas herramientas permiten un mayor acceso a la educación. Los tutores inteligentes y los recursos de enseñanza on line que usan IA suelen brindar apoyo educativo a escolares en zonas alejadas o con recursos limitados. Estos cambios permiten democratizar la accesibilidad a un servicio educativo de primer nivel, permitiendo que muchos escolares sean beneficiados con herramientas educativas avanzadas sin importar su ubicación geográfica.

El campo de automatizar los trabajos es otro aspecto donde la IA suele impactar de manera significativa. Al asumir trabajos administrativos repetitivos, como la revisión de evaluaciones o la generación de informes sobre el rendimiento estudiantil, la IA ahorra tiempo valioso para que los profesores se concentren en actividades más innovadoras y estratégicas. Esto incrementa la efectividad del proceso educativo, y facilita a los educadores dar más tiempo a la tutoría individualizada y al diseño de experiencias educativas innovadoras.

Finalmente, es fundamental reconocer cómo estas herramientas contribuyen al perfeccionamiento de toda habilidad necesaria para este siglo XXI, entre ellos el desarrollo del pensar de forma crítica, saber resolver problemas y trabajar de forma colaborativa. Al interactuar con sistemas inteligentes, los estudiantes aprenden a pensar algorítmicamente y a utilizar herramientas digitales de manera efectiva. Cada habilidad es importante para triunfar académicamente ahora, y también triunfar en su carrera profesional en el futuro.

Los recursos con IA están revolucionando el aprendizaje de las matemáticas al ofrecer soluciones personalizadas que abordan las expectativas personales de todo escolar. Su

capacidad para aumentar el compromiso estudiantil, proporcionar retroalimentación instantánea y facilitar un acceso equitativo a recursos educativos hace que sean fundamentales en la educación moderna. A medida que continuamos explorando e implementando estas tecnologías en nuestras aulas, es crucial lograr equilibrar el empleo de las innovaciones tecnológicas y la misma práctica docente efectiva para maximizar sus beneficios educativos (Borbor eta al., 2024).

La IA se constituye en un aliado fundamental para hacer del aprendizaje una experiencia emocionalmente enriquecedora y motivadora para los escolares. La IA contribuye a que los niños se sientan comprendidos y valorados, lo que fortalece su autoestima y reduce la ansiedad frente a los desafíos académicos. Esta personalización, junto con la retroalimentación inmediata y constructiva que ofrece, genera un ambiente de confianza y seguridad que impulsa la curiosidad y el deseo de aprender, promoviendo no solo el desarrollo cognitivo sino también un equilibrio emocional saludable. De esta manera, la inteligencia artificial crea un vínculo positivo con el aprendizaje, estimulando la motivación intrínseca y el bienestar emocional, elementos esenciales para el crecimiento integral del estudiante.

2.2.1.3. Estrategias propias de las herramientas de IA

La IA ha surgido como un recurso revolucionario dentro del sector formativo, brindando múltiples estrategias propias que facilitan la adquisición de conocimientos matemáticos. Seguidamente, se describen diez estrategias de la IA.

1. Tutores Inteligentes

Los tutores inteligentes son sistemas informáticos diseñados para simular la interacción de un tutor humano. Estos sistemas pueden proporcionar instrucción personalizada, responder preguntas, evaluar el desempeño y ofrecer retroalimentación inmediata. Utilizando algoritmos de aprendizaje automático, los tutores inteligentes adaptan lo necesario a las expectativas individuales de todo escolar. Esto permite que los estudiantes reciban apoyo específico en áreas donde tienen dificultades, mejorando así su comprensión y rendimiento en matemáticas.

2. Sistemas de Tutoría Adaptativa

Son plataformas que ajustan los contenidos y las dificultades de las tareas en función del avance y las características propias de todo escolar. Estas plataformas utilizan datos recopilados sobre el rendimiento del estudiante para personalizar la experiencia educativa. En caso de que un alumno tenga dificultades con una idea específica, la plataforma tiene la capacidad de proporcionarle prácticas extra o explicaciones alternativas para ayudarlo a comprender mejor el material. Esta metodología no únicamente fortalece el entendimiento

numérico, sino que además incrementa la seguridad personal del escolar al permitirle avanzar a su propio ritmo.

3. Análisis de Datos Educativos

La IA se utiliza para realizar análisis de datos educativos, lo que implica examinar amplias cantidades de información acerca del desempeño académico de los alumnos. Al identificar patrones y tendencias, los educadores pueden detectar áreas problemáticas comunes y ajustar sus enfoques pedagógicos en consecuencia. Este análisis permite a los docentes personalizar su enseñanza y proporcionar apoyo adicional a aquellos estudiantes que lo necesiten. Además, el análisis predictivo permite intervenciones tempranas.

4. Realidad Virtual y Aumentada

La RV y RA están siendo utilizadas para desarrollar vivencias educativas envolventes que facilitan a los alumnos indagar en campos matemáticos de manera más interactiva y visual. Por ejemplo, mediante entornos virtuales tridimensionales, los estudiantes pueden manipular objetos matemáticos y visualizar relaciones geométricas complejas. Esta aproximación hace que los conceptos abstractos sean más tangibles y comprensibles, facilitando un aprendizaje más profundo.

5. Generación Automática de Contenido

La IA es factible emplear para la generación automática de contenidos educativos, creando preguntas, ejercicios y problemas matemáticos personalizados para cada estudiante. Esto no solo asegura un flujo constante de contenido nuevo y relevante, sino que también permite a los educadores centrados en la enseñanza en lugar de pasar tiempo creando materiales didácticos. Al adaptar automáticamente el contenido a las habilidades y necesidades del estudiante, se mejora la efectividad del aprendizaje.

6. Gamificación

La gamificación es una estrategia que utiliza componentes lúdicos para lograr que la educación resulte más estimulante y participativa. La IA tiene el potencial de convertir el estudio de las matemáticas en una vivencia lúdica mediante juegos y desafíos interactivos que se adaptan al progreso del estudiante. Estos juegos no solo mantienen a los estudiantes motivados, sino que también les permiten practicar habilidades matemáticas en un entorno divertido y sin presión.

7. Asistentes Virtuales

Los asistentes virtuales basados en IA actúan como tutores personales disponibles las 24 horas del día. Estos sistemas pueden responder preguntas sobre problemas matemáticos, proporcionar explicaciones detalladas y ofrecer ejercicios adicionales para reforzar el

aprendizaje. Al estar disponible fuera del horario escolar, estos asistentes ayudan a los estudiantes a resolver dudas en cualquier momento, promoviendo un aprendizaje continuo.

8. Evaluación automática

La evaluación automática es otra aplicación clave de la IA en educación. Herramientas como Gradescope utilizan técnicas de IA para agilizar la corrección de exámenes y tareas, permitiendo una evaluación más rápida y precisa del rendimiento estudiantil. Esto permite ahorrar momentos importantes para los docentes, quienes tienen la posibilidad de enfocarse con mayor dedicación en la instrucción y en la elaboración de planes educativos.

9. Plataformas de Aprendizaje Adaptativo

Estos sistemas educativos adaptativos emplean fórmulas sofisticadas para ajustar la experiencia formativa de acuerdo con los requerimientos particulares de cada alumno. Estos sistemas supervisan el avance del alumno en tiempo real y ajustan el contenido. Resulta beneficioso, dado que los alumnos presentan variados grados de entendimiento sobre conceptos específicos.

10. Aprendizaje Colaborativo Mediado por IA

El aprendizaje colaborativo mediado por IA fomenta la interacción entre estudiantes mediante plataformas digitales que utilizan inteligencia artificial para facilitar el trabajo en equipo y compartir ideas. Estas herramientas facilitan a los escolares colaborar en proyectos matemáticos, compartir soluciones e incluso competir amistosamente en desafíos matemáticos, lo que mejora tanto su comprensión como sus habilidades interpersonales.

Las herramientas e innovaciones basadas en inteligencia artificial están redefiniendo el panorama educativo al ayudar en los procesos pedagógicos matemáticos. Desde tutores inteligentes hasta plataformas adaptativas y experiencias inmersivas con realidad virtual, estas aplicaciones ofrecen soluciones personalizadas que abordan las expectativas personales de todo escolar, fomentando logros más efectivos y atractivos. Con estas tecnologías avanzadas al alcance, se abre un mundo lleno de posibilidades para transformar la educación matemática tal como la conocemos hoy en día.

Para un docente, dominar las estrategias modernas basadas en inteligencia artificial es esencial para conectar genuinamente con sus estudiantes y transformar el aula en un espacio donde el aprendizaje se vuelva atractivo y significativo. La IA ofrece herramientas que generan confianza y motivación que invita a los estudiantes a comprometerse y sentirse valorados. Al convertirse en un experto en estas tecnologías, el docente no solo optimiza su labor pedagógica, sino que también fortalece el vínculo emocional con sus alumnos, logrando que se abran al aprendizaje y se dejen guiar con entusiasmo. Esta combinación de innovación tecnológica y

sensibilidad humana posiciona al educador como un facilitador capaz de inspirar, motivar y acompañar a sus estudiantes en un proceso educativo más humano, dinámico y efectivo.

2.2.1.4. Desarrollo de una estrategia de herramientas de IA

La utilidad de herramientas de IA en el aprendizaje de las matemáticas exige una estrategia bien estructurada que contemple la colaboración activa entre docentes y estudiantes. Esta estrategia no solo busca mejorar la comprensión matemática, sino también fomentar habilidades críticas y una actitud positiva hacia el aprendizaje. A continuación, se detallan los papeles adaptados y el diseño de una estrategia educativa que incorpora herramientas de IA.

Rol del Docente en el Uso de Herramientas de IA

El docente desempeña un papel fundamental en la implementación de la estrategia educativa mediada por IA. Su responsabilidad se extiende a varios aspectos clave:

Adaptación a las Particularidades: El docente debe considerar las características individuales de los estudiantes y el contexto en el que se implementará la estrategia. Esto implica conocer como el entorno social y cultural donde se desarrolla el aprendizaje. Al utilizar herramientas de IA, como sistemas de tutoría adaptativa, el docente puede personalizar las experiencias educativas, asegurando que cada estudiante reciba el apoyo necesario.

Creación o Selección de Estrategias: Los educadores pueden optar por desarrollar diferentes estrategias personalizadas o emplear estrategias ya conocidas. La clave es que la estrategia sea relevante y aplicable a las necesidades del grupo. Por ejemplo, un docente puede integrar plataformas como Khan Academy o DreamBox Learning para complementar su enseñanza, aprovechando los mecanismos de estas herramientas para adecuar los contenidos a diferentes desarrollos de habilidad.

Provisión de Recursos: El docente debe facilitar todos los recursos necesarios, incluidos materiales didácticos, herramientas tecnológicas y su propio conocimiento. Esto no solo incluye la selección de software educativo adecuado, sino también la capacitación continua en la utilidad positiva de estos recursos para incrementar los efectos en el aula.

Estimulación de la Motivación: Es fundamental que el docente motive a los estudiantes, fomentando un ambiente donde se sientan seguros para explorar conceptos matemáticos y cometer errores en el proceso de aprendizaje. Al incorporar elementos lúdicos mediante gamificación o actividades interactivas basadas en IA, los docentes pueden aumentar el interés y el trabajo interactivo de los escolares.

Rol del Estudiante que Utiliza IA

El rol del también estudiante ha evolucionado significativamente con la incorporación

de herramientas de IA en su aprendizaje. Las responsabilidades del estudiante en este nuevo contexto incluyen:

Colaboración Activa: Los estudiantes deben trabajar juntos y con sus profesores, discutiendo ideas y llegando a acuerdos sobre los conceptos matemáticos que están aprendiendo. La colaboración puede ser facilitada por plataformas digitales que permiten la interacción en tiempo real, promoviendo un aprendizaje más dinámico.

Generación de Conocimiento: Se entiende que cada escolar se compromete a involucrarse plenamente en la estrategia educativa, empleando los datos facilitados por el docente para la resolución de casos y entender los fundamentos teóricos. Esto implica un uso crítico y reflexivo de las herramientas disponibles, incluyendo tutores inteligentes que ofrecen retroalimentación personalizada.

Participación Proactiva: Los alumnos deben asumir un rol proactivo en su propio aprendizaje, aplicando sus conocimientos previos para contribuir al proceso educativo. Al interactuar con sistemas adaptativos que ajustan el contenido según su desempeño, los estudiantes pueden identificar áreas donde necesitan mejorar y buscar soluciones activas.

Uso de Experiencias Previas: Es importante que los estudiantes utilicen sus experiencias previas para enriquecer el aprendizaje colectivo y compartir sus perspectivas con sus compañeros. La capacidad de conectar nuevos conceptos matemáticos con conocimientos anteriores es esencial para un aprendizaje significativo.

Diseño de una Estrategia Didáctica Basada en Herramientas de IA

El diseño de una estrategia educativa que incorpore herramientas de IA debe ser meticuloso y considerar varios elementos clave:

Objetivos

Los objetivos simbolizan los propósitos que se pretenden alcanzar con la utilización de la estrategia didáctica. Estos deben ser:

Claros y Comprensibles: Los objetivos deben ser fáciles de entender para todos los participantes.

Específicos y Realizables: Cada objetivo debe definir claramente lo que se busca lograr. Por ejemplo, "mejorar la comprensión del concepto de fracciones en un 20% mediante el uso de un tutor inteligente adaptativo".

Medibles: Es fundamental establecer criterios que faciliten la medición del nivel de consecución de cada objetivo.

Contenidos de información

Los contenidos abarcan las áreas y temas que se brindarán a través de la estrategia educativa. Es esencial:

Definir lo Que Debe Conocerse: Identificar los conceptos matemáticos específicos que se enseñarán.

Establecer Acciones a Realizar: Detallar las actividades y métodos que se utilizarán para enseñar esos conceptos.

Identificar Habilidades Necesarias: Determinar qué habilidades deben poseer los estudiantes para enfrentar los desafíos planteados.

Técnicas didácticas

Las técnicas didácticas son métodos utilizados para estructurar actividades educativas. Algunas técnicas efectivas incluyen:

Creación de Mapas Conceptuales: Ayuda a visualizar relaciones entre conceptos matemáticos.

Gamificación: Utiliza elementos lúdicos para hacer el aprendizaje más atractivo.

Talleres Prácticos: Permiten aplicar conocimientos en situaciones reales o simuladas.

Actividades dentro de la Estrategia

Las actividades son acciones específicas dentro del marco metodológico diseñado para facilitar el logro óptimo de los objetivos establecidos. Ejemplos incluyen:

Resolución Colaborativa de Problemas: Los estudiantes trabajan juntos para resolver problemas matemáticos utilizando herramientas basadas en IA.

Juegos Educativos Basados en IA: Actividades donde los estudiantes participan en juegos interactivos que refuerzan conceptos matemáticos.

Planificación

Es clave la organización de las tareas secuencialmente. Esto se puede lograr mediante:

Uso de Diagramas Gantt: Herramienta visual que ayuda a planificar el tiempo dedicado a cada actividad, asegurando una transición fluida entre ellas.

Recursos para el desarrollo

Los recursos son elementos esenciales para implementar la estrategia. Deben incluir:

Recursos Humanos: Docentes capacitados en el uso de herramientas tecnológicas.

Recursos Materiales: Herramientas tecnológicas como computadoras, software educativo y plataformas online.

Indicadores esperados

Los indicadores permiten medir el éxito de la estrategia. Deben ser:

Cuantificables: Facilitará evaluar si se han alcanzado los objetivos propuestos. Por

ejemplo, "el porcentaje de estudiantes que mejora su rendimiento en pruebas estandarizadas después del uso del tutor inteligente".

Propuesta Final

Finalmente, es vital contar con una propuesta clara que detalle todos estos elementos. Esta propuesta debe incluir: Objetivos Claros, Metodología definida y Flexibilidad para ajustes.

La implementación efectiva requiere estar abiertos a realizar ajustes según las necesidades emergentes durante el proceso educativo.

El desarrollo e implementación efectiva de una estrategia basada en herramientas de inteligencia artificial para aprender matemáticas depende tanto del compromiso del docente como del estudiante. Al establecer roles claros, definir objetivos específicos y seleccionar técnicas adecuadas, es posible diseñar un contexto pedagógico interactivo que fomente el logro de la competencia. Con esta estrategia, se busca mejorar el aprendizaje matemático.

2.2.1.5. Principales estrategias didácticas

La inteligencia artificial (IA) ofrece una variedad de herramientas que pueden ser clasificadas según su funcionalidad y propósito en la enseñanza matemática. En seguida, se presentan diez tipos de herramientas de IA, cada una con ejemplos específicos que ilustran su aplicación en la educación matemática, según Krzyzanowski et al. (2024).

1. Herramientas de Procesamiento de Lenguaje Natural (PNL)

Estas herramientas están diseñadas para entender y manipular el lenguaje humano, facilitando la interacción entre estudiantes y sistemas educativos. Ejemplos incluyen:

Julius: Un sistema de identificación de voz que permite a los escolares interactuar con plataformas educativas usando comandos de voz.

Socrático: Esta aplicación facilita a los alumnos tomar fotos de problemas matemáticos y recibir explicaciones detalladas sobre cómo resolverlos, utilizando procesamiento de lenguaje natural para interpretar preguntas.

Beneficios: Fomentan la autonomía del estudiante al permitirles buscar respuestas y aclaraciones en cualquier momento.

2. Herramientas de Visión por Computadora

Las herramientas de visión por computadora permiten que las computadoras interpreten datos visuales del mundo. En matemáticas, pueden ayudar a los estudiantes a visualizar problemas complejos. Ejemplos incluyen:

Photomath: Emplea el dispositivo móvil para capturar imágenes de ejercicios matemáticos y proporcionar explicaciones detalladas paso a paso, facilitando a los alumnos una

mejor comprensión de los temas.

GeoGebra AR: Esta herramienta utiliza realidad aumentada para permitir a los estudiantes explorar conceptos geométricos en un espacio tridimensional.

Beneficios: Ayudan a transformar conceptos abstractos en experiencias visuales concretas, mejorando la comprensión.

3. Plataformas de Aprendizaje Automático

Estas plataformas proporcionan la infraestructura necesaria para construir y desplegar modelos que analizan datos educativos. Ejemplos incluyen:

Khan Academy: Emplea algoritmos adaptativos para personalizar las sesiones.

DreamBox Learning: Se adapta al rendimiento del estudiante de manera inmediata, modificando el nivel de complejidad y la clase de problemas presentados.

Beneficios: Permiten un aprendizaje personalizado que se ajusta a los requerimientos particulares de cada persona.

4. Sistemas de Tutoría Inteligente

Las plataformas de enseñanza automatizada brindan educación individualizada adaptándose al nivel y estilo de aprendizaje del estudiante. Ejemplos incluyen:

MathGPTPro: Utiliza algoritmos avanzados para ofrecer tutoría personalizada en matemáticas, respondiendo preguntas y realizando ejercicios adaptativos.

Carnegie Learning: Ofrece un enfoque basado en la investigación para enseñar matemáticas mediante un sistema adaptativo que responde al progreso del estudiante.

Beneficios: Proporcionan retroalimentación inmediata y ajustan el contenido para satisfacer las necesidades individuales.

5. Herramientas de Gamificación

Las herramientas de gamificación integran elementos lúdicos en el aprendizaje matemático para aumentar la motivación. Ejemplos incluyen:

Prodigy Math: Un juego educativo que permite a los estudiantes resolver problemas matemáticos mientras participan en una aventura interactiva.

Math Blaster: Utiliza desafíos matemáticos en un entorno lúdico para reforzar las habilidades matemáticas.

Beneficios: Hacen que el aprendizaje sea más atractivo y menos estresante, fomentando un ambiente positivo.

6. Herramientas de Análisis Educativo

Estas herramientas analizan datos sobre el rendimiento estudiantil para identificar patrones y áreas donde se necesita mejorar. Ejemplos incluyen:

Gradescope: Automatiza la corrección de tareas y proporciona análisis detallados sobre el rendimiento estudiantil.

Edmodo Insights: Ofrece informes sobre la participación y el rendimiento académico, ayudando a los educadores a ajustar sus estrategias pedagógicas.

Beneficios: Permiten una evaluación más precisa del progreso estudiantil, facilitando intervenciones tempranas.

7. Generación Automática de Contenido

Las herramientas que generan automáticamente contenido educativo personalizan la práctica matemática según las necesidades del estudiante. Ejemplos incluyen:

Khan Academy: Genera preguntas y ejercicios personalizados basados en el desempeño del estudiante.

QuickMath: Proporciona soluciones automáticas para ecuaciones comunes y desgloses paso a paso.

Beneficios: Aseguran un flujo constante de contenido nuevo y relevante.

8. Asistentes Virtuales

Los asistentes virtuales utilizan procesamiento del lenguaje natural para ayudar a los estudiantes con preguntas sobre problemas matemáticos. Ejemplos incluyen:

Wolfram Alpha: Responde consultas matemáticas complejas calculando respuestas a partir de datos estructurados.

Asistente de Google: Puede responder preguntas de matemáticas simples o ayudar con cálculos básicos mediante comandos de voz.

Beneficios: Proporcionan apoyo adicional cuando los estudiantes lo necesitan, promoviendo un aprendizaje continuo.

9. Recursos Educativos Abiertos (REA)

Los REA son materiales educativos accesibles que pueden ser complementados con herramientas basadas en IA para personalizar el aprendizaje. Ejemplos incluyen:

OpenStax: Proporciona libros de texto gratuitos que pueden ser utilizados junto con plataformas interactivas que incorporan IA.

Beneficios: Facilitan el acceso a materiales educativos variados y adaptativos.

10. Herramientas Colaborativas

Estas herramientas facilitan el trabajo en equipo entre estudiantes utilizando IA para mejorar la colaboración en proyectos matemáticos. Ejemplos incluyen:

Google Classroom: permite la colaboración entre estudiantes en tareas grupales, integrando recursos educativos basados en IA.

Padlet: Facilita la creación conjunta de contenido donde los estudiantes pueden compartir soluciones y discutir conceptos matemáticos.

Beneficios: Promueven el trabajo grupal y el apoyo dinámico de aportes para los alumnos, enriqueciendo su experiencia educativa.

La clasificación de las herramientas de inteligencia artificial para aprender matemáticas revela una amplia gama de aplicaciones que pueden enriquecer el proceso educativo. Desde herramientas de procesamiento de lenguaje natural hasta sistemas de visión por computadora y plataformas adaptativas, cada tipo ofrece beneficios únicos que pueden ajustarse a los requerimientos particulares de cada escolar. Al integrar estas tecnologías en el aula, los educadores pueden crear un entorno dinámico e interactivo que no únicamente incrementa la comprensión en matemáticas, sino que además capacita a los alumnos para afrontar retos futuros con confianza en sus habilidades.

Formar comunidades de aprendizaje centradas en inteligencia artificial y capacitar exhaustivamente, es una estrategia clave para potenciar el impacto educativo y atender mejor las necesidades de los estudiantes. Al dominar las diversas aplicaciones de la IA, los educadores pueden diseñar experiencias de aprendizaje más personalizadas, inclusivas y dinámicas, que fomenten tanto el desarrollo cognitivo como el bienestar emocional de sus alumnos. Además, estas comunidades permiten el intercambio constante de conocimientos, buenas prácticas y soluciones innovadoras, fortaleciendo la colaboración entre docentes y facilitando una actualización continua frente a los rápidos avances tecnológicos. Capacitar a los profesores en IA no solo optimiza su labor al automatizar tareas administrativas y ofrecer retroalimentación inmediata, sino que también les brinda herramientas para conectar de manera más efectiva con sus estudiantes, estimulando su motivación y autonomía. En definitiva, la formación y el trabajo colectivo en torno a la inteligencia artificial se traducen en una enseñanza más equitativa, eficiente y humana, con confianza y creatividad.

2.2.1.6. Dimensiones de las herramientas de inteligencia artificial

Según MacFarland (2024) las dimensiones de las HIA para la enseñanza matemática son:

Dimensión 1

Herramienta de inteligencia artificial Julius

Julius AI Se trata de un asistente matemático innovador creado para apoyar tanto a alumnos como a expertos en la resolución sencilla de desafíos numéricos, reconocido por su

tecnología avanzada en cálculos y análisis, Julius puede resolver ecuaciones matemáticas complejas, incluidas álgebra, cálculo y trigonometría, simplemente escaneando el problema. Proporciona explicaciones detalladas paso a paso con el fin de asegurar que las personas entiendan por completo cada solución, siendo más preciso que otras herramientas de inteligencia artificial como GPT-4o, Mathway y Symbolab en un 31%.

Una de sus propiedades es la habilidad para transformar y solucionar ejercicios de palabras, explicando de manera clara diversos temas matemáticos, desde la descomposición de expresiones algebraicas hasta la solución de inecuaciones. Julius AI incluso traza ecuaciones al instante, para visualizar problemas complejos. Ya sea que esté trabajando en secuencias y series, simplificando expresiones o resolviendo variables desconocidas, Julius ofrece una experiencia perfecta, convirtiendo lo que podrían ser horas de frustración en solo unos minutos de claridad.

Julius es ampliamente elogiado por sus capacidades de matemáticas fotográficas y sus explicaciones intuitivas con inteligencia artificial, que ayudan a los estudiantes y entusiastas de las matemáticas a superar los desafíos de las tareas con facilidad. Ofrece una precisión inigualable y soluciones fáciles de usar, lo que lo convierte en una herramienta imprescindible para cualquiera que busque dominar las matemáticas sin esfuerzo.

Características principales de Julius:

Julius AI es un tutor de matemáticas avanzado creado para resolver una amplia gama de problemas matemáticos con facilidad.

Proporciona soluciones precisas y confiables, garantizando precisión en diversos temas de matemáticas, desde álgebra hasta cálculo.

Escanee y resuelva problemas matemáticos al instante, ofreciendo explicaciones paso a paso para todo, desde álgebra y cálculo hasta problemas de palabras.

Convierte y resuelve problemas de palabras. al mismo tiempo que admite el trazado de ecuaciones, la simplificación de expresiones y el manejo de desigualdades.

Amado por sus capacidades de matemáticas fotográficas. Julius convierte horas de frustración por las tareas en minutos de claridad con soluciones instantáneas y precisas.

Julius en las aulas de clase

Julius es un recurso basado en IA creado para facilitar el aprendizaje de diversas materias, incluidas las matemáticas. A continuación, se presenta una guía detallada sobre cómo utilizar Julius en el aula con el propósito de optimizar la instrucción y el proceso de adquisición de conocimientos en matemáticas.

Paso 1: Preparación inicial

Familiarización con la herramienta:

Antes de introducir Julius en el aula, es fundamental que el docente se familiarice con la plataforma. Esto incluye explorar sus funcionalidades, como la capacidad de resolver problemas matemáticos, proporcionar explicaciones y generar ejercicios adaptativos.

Realiza un recorrido por la interfaz de usuario para entender cómo acceder a las diferentes secciones y herramientas.

Definición de Objetivos Educativos:

Establece objetivos claros para la lección. Por ejemplo, si el enfoque es enseñar fracciones, defina qué conceptos específicos deseas que los estudiantes comprendan al final de la clase.

Asegúrate de que estos objetivos sean medibles y alcanzables.

Paso 2: Integración en la Clase

Presentación de Julius a los Estudiantes:

Presente a los estudiantes a Julius explicándoles su propósito y cómo puede ayudarles a aprender matemáticas. Puedes mostrar ejemplos de cómo resolver problemas utilizando la herramienta.

Anima a los estudiantes a hacer preguntas sobre cómo funciona la herramienta.

Demostración práctica:

Realiza una demostración en vivo utilizando Julius para resolver un problema matemático en tiempo real. Esto ayudará a los estudiantes a ver cómo interactuar con la herramienta.

Por ejemplo, plantea un problema sencillo como "¿Qué es $3/4 + 1/2$?" y muestra cómo Julius proporciona la solución paso a paso.

Paso 3: Actividades Interactivas

Ejercicios Guiados:

Proporciona a los estudiantes problemas matemáticos que deben resolver utilizando Julius. Puedes dividir a los estudiantes en grupos pequeños para fomentar la colaboración.

Asigna diferentes tipos de problemas (suma, resta, multiplicación, fracciones) y permite que cada grupo use Julius para encontrar soluciones.

Uso individual:

Permite que cada estudiante utilice Julius en sus dispositivos (tabletas o computadoras) para trabajar en problemas individuales. Esto les dará la oportunidad de recibir respuesta inmediata acerca de su desempeño.

Anima a los estudiantes a explorar diferentes funciones de Julius, como pedir explicaciones sobre sus respuestas o solicitar ejemplos adicionales.

Paso 4: Retroalimentación y Evaluación

Revisión de resultados:

Después de que los estudiantes hayan completado sus ejercicios, revisa las soluciones juntos como clase. Utiliza Julius para mostrar las soluciones correctas y discutir cualquier error común.

Fomenta un ambiente donde los estudiantes se sientan cómodos compartiendo sus errores y aprendiendo de ellos.

Evaluación del aprendizaje:

Realiza una evaluación informal al final de la clase para medir el entendimiento de los conceptos enseñados. Puedes usar preguntas orales o un breve cuestionario.

Pregunta a los estudiantes cómo les ayudó Julius en su aprendizaje y si encontraron útil la herramienta.

Paso 5: Reflexión y ajustes

Reflexión sobre el Uso de Julius:

Después de la lección, reflexiona sobre cómo se usó Julius y qué tan efectivo fue en asistir a los alumnos en la asimilación de las ideas matemáticas.

Considere qué aspectos funcionaron bien y cuáles podrían mejorarse en futuras lecciones.

Ajustes para futuras clases:

Basado en la retroalimentación y observaciones, ajusta tu enfoque para futuras clases utilizando Julius. Esto puede incluir cambiar los tipos de problemas presentados o modificar el tiempo dedicado a la práctica individual versus grupal.

El empleo de Julius como herramienta educativa en el salón de clases puede enriquecer significativamente el aprendizaje de las matemáticas al proporcionar soluciones instantáneas y explicaciones detalladas. Siguiendo estos pasos, los docentes pueden integrar eficazmente esta tecnología en su enseñanza, mejorando así tanto la comprensión matemática como la motivación del estudiante hacia esta materia desafiante. Al fomentar un ambiente colaborativo y utilizar recursos tecnológicos innovadores, se puede transformar la experiencia educativa en matemáticas.

Dimensión 2

Herramienta de inteligencia artificial Socrático

Socratic de Google es una aplicación móvil gratuita creada para facilitar a estudiantes de secundaria y universitarios con sus estudios brindándoles recursos educativos relevantes y explicaciones detalladas a sus preguntas. Socratic, impulsado por la inteligencia artificial de Google, permite a los estudiantes hacer preguntas mediante voz, texto o imágenes y ofrece materiales de aprendizaje de alta calidad adaptados a sus necesidades.

Adquirida por Google en 2018, Socratic se ha convertido en un compañero de estudio ideal para los estudiantes que buscan respuestas rápidas y confiables y explicaciones detalladas en una amplia gama de materias, incluidas matemáticas, ciencias, literatura y estudios sociales. Al aprovechar algoritmos avanzados de IA, la aplicación identifica los conceptos centrales detrás de cada pregunta y selecciona el contenido más relevante de fuentes confiables en toda la web.

Características clave de Socratic de Google:

Métodos de entrada versátiles: Los estudiantes pueden hacer preguntas escribiendo, hablando o simplemente tomando una fotografía de sus escritos o libros de texto.

Curación de contenido impulsada por IA: Los algoritmos de Socratic analizan cada pregunta para identificar conceptos clave y encontrar las explicaciones, videos y soluciones paso a paso más relevantes.

Cobertura temática completa: La aplicación admite una amplia gama de materias académicas, incluidas Álgebra, Geometría, Biología, Química, Física, Historia y Literatura.

Guías de estudio creadas por expertos: Socratic se asocia con educadores para brindar explicaciones visualmente atractivas y guías de estudio para cada materia, asegurando que el contenido se alinee con los estándares educativos.

Experiencia de aprendizaje personalizada: Al comprender las preguntas y el estilo de aprendizaje de cada estudiante, Socratic adapta sus recomendaciones de contenido a sus necesidades individuales.

Socrático en las aulas de clase

Socrático es una plataforma educativa desarrollada por Google que emplea tecnología de IA para facilitar a los alumnos con sus trabajos, incluyendo matemáticas. A continuación, se presenta una guía detallada sobre cómo utilizar Socrático en el aula con el objetivo de mejorar la enseñanza y el aprendizaje en el área de matemáticas.

Paso 1: Preparación inicial

Descarga e instalación:

Asegúrese de que todos los estudiantes tengan acceso a la aplicación. Socrático está accesible para dispositivos iOS y Android. Pide a los estudiantes que la descarguen desde la App Store o Google Play.

Familiarización con la aplicación:

Antes de la clase, explora todas las funcionalidades de Socrático. Familiarícese con cómo funciona la cámara para escanear problemas, cómo se pueden ingresar preguntas manualmente y cómo acceder a las explicaciones y videos.

Definición de Objetivos Educativos:

Establece objetivos claros para la lección. Por ejemplo, si el enfoque es resolver ecuaciones lineales, defina qué conceptos específicos deseas que los estudiantes comprendan al final de la clase.

Paso 2: Introducción en el Aula

Presentación de Socrático a los Estudiantes:

Introduce a los estudiantes a Socrático explicando su propósito y cómo puede ayudarles en su aprendizaje de matemáticas. Muestra ejemplos de cómo resolver problemas utilizando la herramienta.

Demostración práctica:

Realiza una demostración en vivo utilizando Socrático para resolver un problema matemático en tiempo real. Por ejemplo, plantea un problema como "¿Qué es $2x + 3 = 7$?" y muestra cómo usar la cámara de Socrático para escanearlo o escribirlo manualmente.

Paso 3: Actividades Interactivas

Ejercicios Guiados:

Proporciona a los estudiantes problemas matemáticos que deben resolver utilizando Socrático. Puedes dividir a los estudiantes en grupos pequeños para fomentar la colaboración.

Asigna diferentes tipos de problemas (suma, resta, multiplicación, fracciones) y permite que cada grupo utilice Socrático para encontrar soluciones.

Uso individual:

Permite que cada estudiante utilice Socrático en sus dispositivos para trabajar en problemas individuales. Esto les dará la oportunidad de recibir respuesta inmediata respecto a su rendimiento.

Anima a los escolares a explorar diferentes funciones de Socrático, como pedir explicaciones sobre sus respuestas o solicitar ejemplos adicionales.

Paso 4: Retroalimentación y Evaluación

Revisión de resultados:

Después de que los estudiantes hayan completado sus ejercicios, revisa las soluciones juntos como clase. Utiliza Socrático para mostrar las soluciones correctas y discutir cualquier error común.

Fomenta un ambiente donde los estudiantes se sientan cómodos compartiendo sus errores y aprendiendo de ellos.

Evaluación del aprendizaje:

Realiza una evaluación informal al final de la clase para medir el entendimiento de los conceptos enseñados. Puedes usar preguntas orales o un breve cuestionario.

Pregunta a los estudiantes cómo les ayudó Socrático en su aprendizaje y si encontraron útil la herramienta.

Paso 5: Reflexión y ajustes

Reflexión sobre el Uso de Socrático:

Después de la lección, reflexiona sobre cómo se utiliza Socrático y qué tan efectivo fue en asistir a los alumnos en la asimilación de las ideas matemáticas.

Considere qué aspectos funcionaron bien y cuáles podrían mejorarse en futuras lecciones.

Ajustes para futuras clases:

Basado en la retroalimentación y observaciones, ajusta tu enfoque para futuras clases utilizando Socrático. Esto puede incluir cambiar los tipos de problemas presentados o modificar el tiempo dedicado a la práctica individual versus grupal.

El uso de Socrático como herramienta educativa en el salón de clases puede enriquecer significativamente el aprendizaje de las matemáticas al proporcionar soluciones instantáneas y explicaciones detalladas. Siguiendo estos pasos, los docentes pueden integrar eficazmente esta tecnología en su enseñanza, mejorando así tanto la comprensión matemática como la motivación del estudiante hacia esta materia desafiante. Al fomentar un ambiente colaborativo y utilizar recursos tecnológicos innovadores, se puede transformar la experiencia educativa en matemáticas.

Dimensión 3

Herramienta de inteligencia artificial Photomath

Photomath se trata de una app para dispositivos móviles ampliamente conocida que emplea visión por computadora avanzada e inteligencia artificial para brindar soluciones

instantáneas a problemas matemáticos. Con solo apuntar la cámara de su teléfono inteligente a una ecuación matemática, Photomath puede reconocerla y resolverla. La aplicación abarca una extensa variedad de tópicos matemáticos, desde aritmética básica llegando a cálculo avanzado, para estudiantes de todos los grados.

Una de las fortalezas clave de Photomath es su capacidad para reconocer ecuaciones escritas a mano, no solo texto impreso. Esta característica utiliza un modelo de red neuronal que ha sido entrenado en más de 100,000 imágenes de expresiones matemáticas escritas a mano, logrando una impresionante tasa de precisión del 98%.

Características clave de Photomath:

Resolución instantánea de problemas: Simplemente apunte su cámara a un problema matemático y Photomath le proporcionará la solución en tiempo real, junto con una explicación procedimiento detallado para alcanzar la respuesta.

Reconocimiento de escritura a mano: Photomath puede reconocer y resolver problemas matemáticos escritos a mano con gran precisión, gracias a su modelo avanzado de red neuronal.

Explicaciones paso a paso: La aplicación divide cada problema en pasos claros y fáciles de seguir, lo cual facilita a las personas entender el procedimiento de resolución de problemas y aprender a su propio ritmo.

Gráficos interactivos: Photomath genera gráficos interactivos para ayudar a visualizar problemas, lo que permite a los usuarios explorar características clave como raíces, valores mínimos y máximos, y más.

Amplia gama de temas: La aplicación cubre temas matemáticos, incluyendo álgebra, trigonometría, estadística y más, lo que la hace adecuada para estudiantes de todos los niveles.

Photomath en las aulas de clase

Photomath es una aplicación educativa que emplea sistemas de identificación visual de texto. En seguida, se proporciona una guía propuesta sobre cómo utilizar Photomath en el aula.

Paso 1: Preparación inicial

Descarga e instalación:

Asegúrate de que todos los estudiantes tengan acceso a Photomath. Pide a los estudiantes que la descarguen desde la App Store o Google Play.

Familiarización con la aplicación:

Antes de la clase, explora las funcionalidades de Photomath. Familiarízate con cómo escanear problemas, cómo ingresar preguntas manualmente y cómo acceder a las explicaciones paso a paso que ofrece la aplicación.

Definición de Objetivos Educativos:

Establece objetivos claros para la lección. Por ejemplo, si el enfoque es resolver ecuaciones lineales, defina qué conceptos específicos deseas que los estudiantes comprendan al final de la clase.

Paso 2: Introducción en el Aula

Presentación de Photomath a los Estudiantes:

Presente a los estudiantes a Photomath explicándoles su propósito y cómo puede ayudarlos en su aprendizaje de matemáticas. Muestra ejemplos de cómo resolver problemas utilizando la herramienta.

Demostración práctica:

Realice una demostración en vivo utilizando Photomath para resolver un problema matemático en tiempo real. Por ejemplo, plantea un problema como "¿Qué es $3x + 5 = 11$?" y muestra cómo usar la cámara para escanearlo o escribirlo manualmente.

Paso 3: Actividades Interactivas

Ejercicios Guiados:

Proporciona a los estudiantes problemas matemáticos que deben resolver utilizando Photomath. Puedes dividir a los estudiantes en grupos pequeños para fomentar la colaboración.

Asigna diferentes tipos de problemas (suma, resta, multiplicación, fracciones) y permite que cada grupo use Photomath para encontrar soluciones.

Uso individual:

Permite que cada estudiante utilice Photomath en sus dispositivos para trabajar en problemas individuales. Esto les dará la oportunidad de recibir respuesta inmediata acerca de su rendimiento.

Anima a los escolares a explorar diferentes funciones de Photomath, como pedir explicaciones sobre sus respuestas o solicitar ejemplos adicionales.

Paso 4: Retroalimentación y Evaluación

Revisión de resultados:

Después de que los estudiantes hayan completado sus ejercicios, revisa las soluciones juntos como clase. Utiliza Photomath para mostrar las soluciones correctas y discutir cualquier error común.

Fomenta un ambiente donde los estudiantes se sientan cómodos compartiendo sus errores y aprendiendo de ellos.

Evaluación del aprendizaje:

Realiza una evaluación informal al final de la clase para medir el entendimiento de los

conceptos enseñados. Puedes usar preguntas orales o un breve cuestionario.

Pregunta a los estudiantes cómo les ayudó Photomath en su aprendizaje y si encontraron útil la herramienta.

Paso 5: Reflexión y ajustes

Reflexión sobre el Uso de Photomath:

Después de la lección, reflexiona sobre cómo se utiliza Photomath y qué tan efectivo fue en asistir a los alumnos en la asimilación de las nociones matemáticas.

Considere qué aspectos funcionaron bien y cuáles podrían mejorarse en futuras lecciones.

Ajustes para futuras clases:

Basado en la retroalimentación y observaciones, ajusta tu enfoque para futuras clases utilizando Photomath. Esto puede incluir cambiar los tipos de problemas presentados o modificar el tiempo dedicado a la práctica individual versus grupal.

El empleo de Photomath como recurso educativa en el salón de clases puede enriquecer significativamente el aprendizaje de las matemáticas al proporcionar soluciones instantáneas y explicaciones detalladas. Siguiendo estos pasos, los docentes pueden integrar eficazmente esta tecnología en su enseñanza, mejorando así tanto la comprensión matemática como la motivación del estudiante hacia esta materia desafiante. Al fomentar un ambiente colaborativo y utilizar recursos tecnológicos innovadores, se puede transformar la experiencia educativa en matemáticas.

Dimensión 4

Herramienta de inteligencia artificial MatemáticasGPTPro

MathGPTPro es una aplicación de aprendizaje de matemáticas de vanguardia impulsada por inteligencia artificial para ayudar con la tarea y educación matemática. Al aprovechar la tecnología avanzada de IA Math GPT (Transformador generativo pre entrenado), MathGPTPro proporciona soluciones interactivas en tiempo real a problemas matemáticos en una amplia gama de materias, incluidas álgebra, cálculo, física, química, ingeniería, biología y estadística.

El modelo Beta de la aplicación cuenta con una precisión un 25% mayor que GPT-4 en matemáticas y resolución de problemas relacionados con STEM. MathGPTPro va más allá de los solucionadores matemáticos tradicionales al ofrecer una experiencia de aprendizaje inmersiva. La IA profundiza en la lógica detrás de cada pregunta, proporcionando no solo respuestas sino también una comprensión integral de los métodos y principios. Con su tecnología de reconocimiento foto matemático, MathGPTPro analiza y resuelve

instantáneamente cualquier ecuación o problema.

Características clave de MathGPTPro:

Comprensión mejorada por IA: MathGPTPro proporciona soluciones paso a paso y explicaciones detalladas, lo que garantiza que los estudiantes comprendan los conceptos subyacentes.

Simplicidad de Photomath: Los usuarios pueden ingresar problemas fácilmente tomando una foto y la tecnología de reconocimiento avanzada de la aplicación hace el resto.

Amplia gama de temas: MathGPTPro cubre varias materias STEM, incluidas matemáticas, física, química, ingeniería, biología y estadística.

Aprendizaje interactivo: La aplicación ofrece tutoriales animados y resolución interactiva de problemas, lo que hace que el aprendizaje sea atractivo y agradable.

Ayuda con la tarea siempre lista: Con MathGPTPro, los estudiantes tienen acceso a un tutor personal, que les da apoyo cuando sea necesario.

MatemáticasGPTPro en las aulas de clase

MatemáticasGPTPro es una herramienta basada en inteligencia artificial que utiliza algoritmos avanzados con el fin de apoyar a los alumnos en la solución de ejercicios matemáticos, proporcionar explicaciones y generar ejercicios adaptativos. En seguida, se proporciona una guía procesada sobre cómo utilizar MatemáticasGPTPro en el aula.

Paso 1: Preparación inicial

Acceso a la herramienta:

Asegúrese de que todos los estudiantes tengan acceso a MatemáticasGPTPro. Esto puede ser a través de computadoras, tabletas o teléfonos inteligentes. Si es necesario, proporciona instrucciones sobre cómo registrarse o iniciar sesión en la plataforma.

Familiarización con la aplicación:

Antes de la clase, explora todas las funcionalidades de MatemáticasGPTPro. Familiarízate con cómo ingresar preguntas, cómo interpretar las respuestas y cómo acceder a las explicaciones paso a paso que ofrece la herramienta.

Definición de Objetivos Educativos:

Establece objetivos claros para la lección. Por ejemplo, si el enfoque es resolver ecuaciones cuadráticas, defina qué conceptos específicos deseas que los estudiantes comprendan al final de la clase.

Paso 2: Introducción en el Aula

Presentación de MatemáticasGPTPro a los Estudiantes:

Introduce a los estudiantes a MatemáticasGPTPro explicando su propósito y cómo

puede ayudarles en su aprendizaje de matemáticas. Muestra ejemplos de cómo resolver problemas utilizando la herramienta.

Demostración práctica:

Realice una demostración en vivo utilizando MatemáticasGPTPro para resolver un problema matemático en tiempo real. Por ejemplo, plantea un problema como "¿Cómo se resuelve la ecuación $x^2 - 5x + 6 = 0$?" y muestra cómo ingresar el problema en la aplicación y obtener la solución.

Paso 3: Actividades Interactivas

Ejercicios Guiados:

Proporciona a los estudiantes problemas matemáticos que deben resolver utilizando MatemáticasGPTPro. Puedes dividir a los estudiantes en grupos pequeños para fomentar la colaboración.

Asigna diferentes tipos de problemas (suma, resta, multiplicación, fracciones) y permite que cada grupo utilice MatemáticasGPTPro para encontrar soluciones.

Uso individual:

Permite que cada estudiante utilice MatemáticasGPTPro en sus dispositivos para trabajar en problemas individuales. Esto les dará la oportunidad de recibir respuesta inmediata acerca de su rendimiento.

Anima a los escolares a explorar diferentes funciones de MatemáticasGPTPro, como pedir explicaciones sobre sus respuestas o solicitar ejemplos adicionales.

Paso 4: Retroalimentación y Evaluación

Revisión de resultados:

Después de que los estudiantes hayan completado sus ejercicios, revisa las soluciones juntos como clase. Utiliza MatemáticasGPTPro para mostrar las soluciones correctas y discutir cualquier error común.

Fomenta un ambiente donde los estudiantes se sientan cómodos compartiendo sus errores y aprendiendo de ellos.

Evaluación del aprendizaje:

Realiza una evaluación informal al final de la clase para medir el entendimiento de los conceptos enseñados. Puedes usar preguntas orales o un breve cuestionario.

Pregunta a los estudiantes cómo les ayudó MatemáticasGPTPro en su aprendizaje y si encontraron útil la herramienta.

Paso 5: Reflexión y ajustes

Reflexión sobre el Uso de MatemáticasGPTPro:

Después de la lección, reflexiona sobre cómo se usan MatemáticasGTPPro y qué tan efectivo fue asistir a los alumnos en la asimilación de las nociones matemáticas.

Considere qué aspectos funcionaron bien y cuáles podrían mejorarse en futuras lecciones.

Ajustes para futuras clases:

Basado en la retroalimentación y observaciones, ajusta tu enfoque para futuras clases utilizando MatemáticasGTPPro. Esto puede incluir cambiar los tipos de problemas presentados o modificar el tiempo dedicado a la práctica individual versus grupal.

El empleo de MatemáticasGTPPro como recurso educativo en el aula puede enriquecer significativamente el aprendizaje de las matemáticas al proporcionar soluciones instantáneas y explicaciones detalladas. Siguiendo estos pasos, los docentes pueden integrar eficazmente esta tecnología en su enseñanza, mejorando así tanto la comprensión matemática como la motivación del estudiante hacia esta materia desafiante. Al fomentar un ambiente colaborativo y utilizar recursos tecnológicos innovadores, se puede transformar la experiencia educativa.

2.2.2. Fundamentos teóricos de las competencias matemáticas

El desarrollo de competencias matemáticas en la educación se basa en diversas teorías que ofrecen un marco teórico y práctico para su implementación en el aula. En seguida, las teorías que fundamentan el uso de las competencias matemáticas, junto con sus respectivos pioneros o promotores.

La teoría cognitivista de Jean Piaget se enfoca en las actividades cognitivas involucrados en aprender, enfatizando cómo los estudiantes procesan y almacenan la información. Este enfoque plantea que la adquisición de conocimientos es una actividad dinámica en la que los alumnos generan su saber mediante la comprensión y la reflexión.

La teoría constructivista de Lev Vygotsky plantea que los estudiantes adquieren conocimientos de manera más efectiva cuando participan activamente en la construcción de su saber mediante experiencias relevantes y significativas. En este enfoque, el aprendizaje se ve como un proceso social donde la interacción con otros es fundamental.

La teoría del Aprendizaje Experiencial de David Kolb plantea que el proceso de aprendizaje se da mediante la vivencia directa y la posterior reflexión sobre dicha experiencia. En este modelo, los estudiantes son considerados agentes activos que participan de manera consciente en la construcción de su propio conocimiento, lo que les permite aplicar conceptos matemáticos a situaciones del mundo real.

La teoría sociocultural de Lev Vygotsky destaca la trascendencia del aspecto social y cultural en el aprendizaje, enfocándose en cómo las interacciones entre personas y los instrumentos culturales afectan el desarrollo de las capacidades mentales y en la adquisición de competencias.

La teoría del AB en Problemas de Howard Barrows propone que el aprendizaje es más efectivo cuando se centra en solucionar casos planteados reales y relevantes. Los escolares trabajan en equipos para investigar y resolver casos complejos, lo que fomenta habilidades críticas y competencias matemáticas aplicadas.

La teoría del Enfoque por Competencias de Niels Niss se centra en desarrollar competencias específicas que los estudiantes necesitan para aplicar sus conocimientos matemáticos en situaciones cotidianas y laborales. Se enfoca no solo en el conocimiento teórico, sino también en habilidades prácticas y actitudes necesarias para resolver problemas.

La teoría de campos conceptuales de Gérard Vergnaud propone que el aprendizaje matemático implica entender conceptos dentro de un contexto más amplio. Se centra en cómo los estudiantes construyen significados a partir de relaciones entre conceptos matemáticos y situaciones prácticas.

Estas teorías ofrecen una base firme para comprender de qué manera se desarrollan las competencias matemáticas en los estudiantes. Al incorporar estas teorías en el trabajo educativo, los docentes pueden plantear estrategias más efectivas que fomenten un aprendizaje significativo y aplicable, preparando a los escolares para superar retos tanto de fundamentos teóricos como prácticos en su vida cotidiana.

2.2.2.1. Competencias matemáticas

Se entiende como las capacidades para emplear y conectar los números, sus operaciones fundamentales, los signos y las maneras de representar y argumentar conceptos matemáticos. Esta competencia permite a los individuos interpretar y producir diferentes clases de datos, además de encontrar soluciones a inconvenientes vinculados con la vida diaria y el ámbito profesional. Incluye no solo el saber conceptual, sino también la habilidad para utilizar este saber en contextos prácticos. Esta definición resalta la importancia del razonamiento matemático informadas en diversas áreas del saber (Murillo, 2010).

Las competencias matemáticas se entienden como un grupo de capacidades que facultan a los alumnos para enfrentar y solucionar desafíos matemáticos en contextos reales. Esto implica no solo el dominio de las operaciones matemáticas básicas, sino también el desarrollo de un pensamiento crítico que les permita analizar situaciones y formular soluciones adecuadas.

En este sentido, las competencias matemáticas fomentan un aprendizaje activo en la cual los alumnos toman parte en la creación de su saber mediante la práctica y la reflexión (Fernández, 2024).

La competencia matemática se considera una competencia completa que incluye tanto el entendimiento matemático como la destreza para emplear dicho entendimiento en contextos cotidianos. Esto incluye la habilidad para formular problemas matemáticos, seleccionar estrategias adecuadas para resolverlos y comunicar los resultados de manera efectiva. Esta definición enfatiza que ser competente en matemáticas significa ser capaz de utilizar el razonamiento lógico y espacial para enfrentar una variedad de desafíos en la vida diaria (Sobrino y Silva, 2023).

Las competencias matemáticas comprenden un conjunto diverso de habilidades que incluyen la capacidad para interpretar datos, realizar cálculos numéricos y resolver problemas complejos. Se organizan en dimensiones que abarcan áreas como cantidad, espacio y forma, cambio y relaciones, incertidumbre y datos, así como solucionar casuísticas. Cada una de estas dimensiones contribuye a desarrollar un entendimiento integral de la realidad cuantitativa y espacial que nos envuelve (Romo, 2022).

La competencia matemática es vista como las capacidades para reconocer y entender la función que cumplen las matemáticas en la sociedad actual. Esto abarca formular evaluaciones fundamentados sobre situaciones que involucran datos cuantitativos y utilizar las matemáticas para satisfacer necesidades personales y sociales. En este contexto, las competencias matemáticas son fundamentales, siendo orientada hacia el análisis numérico y decidir decisiones informadas (Ruiz, 2028).

El logro de competencias matemáticas va más allá del simple dominio de números y fórmulas; está profundamente entrelazado con el bienestar emocional tanto de los estudiantes como de los docentes. Cuando un alumno logra comprender y resolver problemas matemáticos con claridad, experimenta un aumento significativo en su autoestima, ya que se siente capaz y seguro frente a un área tradicionalmente percibida como compleja. Esta confianza no solo mejora su disposición hacia el aprendizaje, sino que también contribuye a una regulación emocional más equilibrada, disminuyendo la ansiedad y el temor que suelen acompañar a las matemáticas. De igual manera, los educadores que fortalecen sus habilidades pedagógicas y su conocimiento en esta disciplina tienden a experimentar una mayor satisfacción profesional y un manejo emocional positivo, lo que se traduce en un ambiente de aula más armonioso y motivador. En esencia, el vínculo entre las competencias matemáticas y las emociones crea un círculo virtuoso donde el éxito académico alimenta la autoestima y la estabilidad emocional,

favoreciendo una experiencia educativa integral que nutre tanto la mente como el corazón.

2.2.2.2 Importancia de desarrollar competencias matemáticas

Desarrollar competencias matemáticas en escolares es fundamental para su formación completa y su aptitud para afrontar los retos de la sociedad contemporánea. En primer lugar, las competencias matemáticas fomentan el razonamiento analítico y la solución de dificultades. Conforme los alumnos adquieren conocimientos para aplicar conceptos matemáticos a situaciones cotidianas, desarrollan habilidades para analizar datos, interpretar información y tomar decisiones informadas. Este proceso ayuda a mejorar el desempeño intelectual en matemáticas, y les proporciona herramientas valiosas que pueden utilizar en diversas áreas de su vida, desde la gestión de sus finanzas personales hasta la evaluación de información en un entorno laboral cada vez más orientado a los datos.

En segundo lugar, las competencias matemáticas son esenciales para potenciar las habilidades cognitivas fundamentales. A través del aprendizaje de las matemáticas, los estudiantes mejoran su capacidad para razonar lógicamente y pensar de manera abstracta. Estas destrezas pueden aplicarse en diversas áreas de estudio y resultan esenciales para lograr el éxito en ámbitos como el STEM. Al fortalecer estas competencias desde una edad temprana, se prepara a los alumnos no únicamente para superar los retos escolares, sino también para aportar en un entorno profesional que aprecia cada vez más el pensamiento analítico y la innovación.

Además, las competencias matemáticas contribuyen a potenciar la autoestima y la confianza en los escolares. Cuando los escolares logran resolver problemas matemáticos complejos o comprenden conceptos difíciles, experimentan una sensación de logro que refuerza su autoconfianza. Esta confianza se traduce en un comportamiento positivo referido a aprender y un mayor interés en participar activamente en clase. La capacidad de enfrentar desafíos matemáticos con éxito puede motivar a los estudiantes a asumir riesgos académicos en otras áreas, promoviendo un enfoque general hacia el aprendizaje que valora el esfuerzo y la perseverancia.

Asimismo, desarrollar competencias matemáticas es crucial para formar a los alumnos para ser personas informadas y responsables. En una época donde la información se presenta frecuentemente en forma numérica o gráfica, la alfabetización matemática permite a los individuos interpretar datos estadísticos, evaluar argumentos basados en cifras y participar activamente en debates sobre temas sociales y económicos. Esto es especialmente relevante en contextos como la salud pública o la economía, donde las decisiones informadas dependen de una comprensión adecuada de las estadísticas y las proyecciones numéricas.

Por último, las competencias matemáticas son fundamentales para fomentar una cultura de aprendizaje continuo. Al desarrollar estas habilidades desde una edad temprana, se establecen conocimientos más avanzados a lo largo de toda su trayectoria educativa y laboral. Las matemáticas no son solo un conjunto de reglas y procedimientos; son una forma de pensar, confianza y creatividad. Fomentar esta mentalidad desde el aula no solo beneficiará a los estudiantes en su trayectoria educativa, sino que también les preparará para adaptarse a un mundo en constante cambio.

El dominio de las matemáticas en un escolar no solo fortalece sus habilidades cognitivas, sino que también tiene un impacto profundo en su bienestar emocional y en la manera en que enfrenta desafíos cotidianos. Cuando un estudiante comprende con claridad los conceptos numéricos, su autoconfianza se eleva, lo que reduce la inseguridad y el miedo a equivocarse, generando una actitud más positiva hacia el aprendizaje. Esta seguridad emocional se refleja también en la capacidad para manejar situaciones prácticas, como la administración de un presupuesto personal o familiar, donde aplicar correctamente operaciones matemáticas minimiza errores y promueve una toma de decisiones responsable. Para el docente, entender la importancia de estas competencias va más allá de enseñar fórmulas; implica guiar a sus alumnos en el logro de una mentalidad analítica y emocionalmente estable, que les permita enfrentar con tranquilidad y eficiencia los retos académicos y de la vida diaria. Así, el conocimiento matemático se convierte en una herramienta integral, capaz y emocionalmente resiliente.

2.2.2.3 Enfoque de las competencias matemáticas

El enfoque del área, promovido por el MINEDU, es una metodología pedagógica que busca transformar situaciones problemáticas. Este enfoque se centra en el aprendizaje de conceptos matemáticos, y promueve el fortalecimiento de capacidades críticas y analíticas en los escolares. La incorporación de herramientas de IA en este enfoque puede potenciar aún más su efectividad, facilitando un aprendizaje más dinámico y personalizado.

Características del enfoque

El enfoque se basa en el concepto de que los alumnos asimilan conocimientos de forma más positiva cuando se enfrentan a problemas que requieren un análisis profundo y el uso de diversas estrategias para encontrar soluciones. Este enfoque considera que la matemática es un producto cultural dinámico, lo que significa que debe ser enseñada a través de situaciones significativas y contextualizadas. Las herramientas de IA pueden jugar un papel crucial al proporcionar a los escolares acceso a una cantidad de problemas matemáticos adaptados a sus niveles de habilidad, permitiéndoles practicar y desarrollar sus competencias matemáticas en

un entorno interactivo.

Por ejemplo, plataformas como Smodin Math AI o Photomath permiten a los estudiantes ingresar problemas matemáticos y recibir soluciones paso a paso. Esto les ofrece explicaciones detalladas sobre cómo llegar a esas soluciones. Al utilizar estas herramientas, los estudiantes pueden explorar diferentes enfoques para resolver problemas, lo que fomenta un aprendizaje más profundo y reflexivo.

Promoción del Pensamiento Crítico

El enfoque del área también promueve el pensamiento crítico al desafiar a los estudiantes a identificar estrategias adecuadas para resolver situaciones complejas. Al enfrentarse a problemas sin soluciones predefinidas, los alumnos deben llevar a cabo un método de exploración y análisis tanto colectivo como personal. Aquí es donde las herramientas de IA pueden ser particularmente útiles: al proporcionar retroalimentación instantánea y sugerencias sobre posibles enfoques, estas herramientas ayudan a los estudiantes a evaluar sus métodos y modificar sus métodos de manera inmediata.

Además, el uso de aplicaciones como MathGPTPro permite a los estudiantes practicar la formulación de conjeturas basadas en patrones observados en problemas anteriores. Esto refuerza su capacidad para generalizar conceptos matemáticos y aplicar esos conocimientos a nuevas situaciones, una habilidad esencial en el aprendizaje matemático.

Fomento de la Autonomía

La implementación del enfoque del área fomenta la autonomía en el aprendizaje. Los estudiantes son talentosos para tomar decisiones sobre cómo abordar los problemas y qué estrategias utilizar. Las herramientas digitales impulsadas por IA complementan este proceso y facilitan a los alumnos avanzar según su velocidad individual. Por ejemplo, Microsoft Math Solver proporciona una plataforma donde los alumnos pueden practicar diversos tipos de problemas matemáticos, recibir explicaciones detalladas y seguir avanzando incluso fuera del aula.

Este tipo de aprendizaje autónomo resulta esencial para construir habilidades matemáticas firmes, y buscar soluciones efectivas. La posibilidad de acceder a recursos educativos las 24 horas del día les brinda una flexibilidad que apoya su desarrollo académico.

Evaluación Continua y Personalizada

El enfoque del área también implica una evaluación continua del progreso del estudiante. Las herramientas digitales pueden facilitar este proceso mediante el uso de evaluaciones formativas automatizadas que permiten a los docentes monitorear el rendimiento individual y grupal.

La capacidad para realizar un seguimiento continuo del progreso permite ajustar las estrategias pedagógicas de acuerdo con las demandas particulares de cada estudiante. Esto no únicamente optimiza la adquisición de conocimientos personal, sino que además ayuda a identificar áreas donde se necesita mayor apoyo, lo que resulta crucial para asegurar que cada alumno desarrollen competencias matemáticas adecuadas.

El enfoque del área representa una transformación significativa en la enseñanza matemática al colocar al aprendiz como el foco principal del proceso de enseñanza. La integración de herramientas de inteligencia artificial potencia este enfoque al ofrecer recursos interactivos, retroalimentación instantánea y oportunidades para el aprendizaje autónomo. Al fomentar habilidades críticas y analíticas, este enfoque mejora las competencias matemáticas, y forma a los alumnos para enfrentar desafíos complejos tanto académicos como prácticos en su vida diaria. La combinación del enfoque pedagógico con tecnologías innovadoras crea un entorno educativo dinámico e inclusivo que beneficia profundamente el desarrollo integral del estudiante.

2.2.2.4 Estrategias para desarrollar las competencias matemáticas

El empleo de estrategias on line en todos los casos es fundamental para desarrollar competencias matemáticas en los escolares. En seguida, se proporcionan varias metodologías que integran herramientas tecnológicas y enfoques pedagógicos innovadores, incluyendo estrategias heurísticas, para fomentar el aprendizaje efectivo de las matemáticas.

1. Uso de Software Educativo Interactivo

La implementación de software educativo interactivo, como GeoGebra o Khan Academy, permite permitir a los alumnos investigar ideas matemáticas de forma gráfica y activa. Estas plataformas ofrecen simulaciones y ejercicios adaptativos que se ajustan de acuerdo con la capacidad del alumno, promoviendo una educación adaptada a sus necesidades. Por ejemplo, en una lección sobre geometría, los estudiantes pueden utilizar GeoGebra para manipular figuras y observar cómo cambian las propiedades al modificar diferentes parámetros. Este enfoque no únicamente incrementa la comprensión de los conceptos, sino que además estimula la curiosidad y el entusiasmo por las matemáticas.

2. Aprendizaje Basado en Proyectos (ABP)

El AB en proyectos es una estrategia que involucra a los alumnos en la solución de situaciones prácticas a través del uso de principios matemáticos. Utilizando herramientas digitales, los estudiantes pueden investigar, recopilar datos y presentar sus resultados utilizando software de presentación o plataformas colaborativas como Google Slides. Por ejemplo, un

proyecto podría implicar la planificación de un evento escolar donde los estudiantes deben calcular costos, dimensiones y recursos necesarios. Esta metodología no solo desarrolla competencias matemáticas, además impulsa capacidades tales como la colaboración grupal y la expresión efectiva.

3. Gamificación

La gamificación consiste en incorporar elementos de práctica en el proceso educativo con el fin de elevar el entusiasmo y la dedicación de los alumnos. Plataformas como Prodigy Math o Mathletics permiten a los estudiantes participar en juegos educativos que refuerzan conceptos matemáticos a través de desafíos interactivos. Al establecer metas y recompensas, los estudiantes sienten al aprendizaje como una experiencia divertida y atractiva, lo que puede resultar en una mayor retención del conocimiento.

4. Uso de Aplicaciones de Resolución de Problemas

Herramientas como Photomath o MatemáticasGPTPro permiten a los estudiantes resolver problemas matemáticos ingresando preguntas mediante texto o imágenes. Estas aplicaciones no solo proporcionan respuestas instantáneas, sino que también ofrecen explicaciones detalladas sobre cómo llegar a la solución. Al usar estas herramientas, los estudiantes pueden aprender a abordar problemas desde diferentes ángulos y desarrollar su capacidad para verificar su trabajo. Esto fomenta un enfoque reflexivo hacia la resolución de problemas y ayuda a construir confianza en sus habilidades matemáticas.

5. Estrategias heurísticas

Las estrategias heurísticas son métodos efectivos para resolver problemas matemáticos que pueden ser complementados con herramientas digitales:

Estrategias Heurísticas de Ensayo y Error: Los estudiantes pueden utilizar aplicaciones como GeoGebra para realizar conjeturas sobre soluciones a problemas matemáticos complejos. Al experimentar con diferentes valores y observar los resultados, pueden aprender a ajustar sus enfoques hasta encontrar la solución correcta.

Estrategias Heurísticas de Analogía: Los alumnos pueden utilizar ejemplos previos resueltos en plataformas como Khan Academy para abordar nuevos problemas similares. Al comparar situaciones conocidas con nuevas, pueden aplicar estrategias previamente aprendidas para resolver problemas actuales.

Estrategias Heurísticas de Inducción: Los estudiantes pueden analizar patrones utilizando herramientas digitales que visualizan datos, como gráficos interactivos en Desafío Mate. A partir de estos patrones observados, pueden formular conjeturas y generalizaciones sobre otros casos, fortaleciendo así su razonamiento inductivo.

6. Integración de Recursos Multimedia

La integración de recursos multimedia, como videos educativos y tutoriales interactivos, tiene la capacidad de mejorar la instrucción matemática al ofrecer diferentes perspectivas sobre un mismo concepto. Plataformas como YouTube ofrecen una variedad extensa de materiales didácticos que pueden emplearse para complementar las clases tradicionales. Por ejemplo, un docente puede asignar un video explicativo sobre fracciones antes de una clase práctica, permitiendo a los estudiantes llegar preparados con preguntas y ejemplos específicos. Este enfoque diversifica los métodos de enseñanza y se adapta a variados ritmos académicos.

Las estrategias digitales y heurísticas son herramientas poderosas para desarrollar competencias matemáticas en el aula. Al integrar software educativo interactivo, aprendizaje basado en proyectos, gamificación, aplicaciones de resolución de problemas y recursos multimedia junto con estrategias heurísticas efectivas, los docentes pueden crear un ambiente educativo activo y acogedor que promueva el interés y la comprensión matemática entre los estudiantes. Estas metodologías no únicamente capacitan a los estudiantes para superar obstáculos escolares, sino que además les proporcionan habilidades esenciales para su vida diaria y futura carrera profesional.

2.2.2.5 Dimensiones de las competencias matemáticas

Dimensión 1

Resuelve problemas de cantidad.

Se busca que el alumno enfrente o formule nuevos retos que requieran comprender y construir ideas relacionadas con cantidades, números, sistemas numéricos, operaciones y sus características. De igual forma, es fundamental que estos conocimientos tengan significado dentro del contexto específico y que se utilicen para demostrar o recrear las relaciones entre los datos y las condiciones planteadas. Este procedimiento también implica decidir si la solución debe ser una aproximación o un cálculo exacto, para lo cual se seleccionan tácticas, técnicas, unidades de medida y diversos recursos. Asimismo, el pensamiento lógico se emplea cuando el estudiante efectúa comparaciones, usa analogías para clarificar, infiere propiedades a partir de ejemplos concretos durante la resolución del problema.

Según Minedu (2018) el desarrollo de habilidades matemáticas implica una combinación de las siguientes capacidades:

- Plasmar conexiones entre los datos y las condiciones de un problema mediante representaciones numéricas, elaborando modelos que reflejen dichas relaciones. Estos modelos están formados por conjuntos de números, operaciones y propiedades matemáticas. Esto conlleva la creación de problemas basados en expresiones numéricas ya existentes y la valoración de si el resultado obtenido satisface las condiciones originales del problema.
- Transmitir la comprensión acerca de los números, las operaciones, las características matemáticas, las unidades de medida y las interconexiones entre estos elementos mediante diversas formas de representación y el uso del lenguaje matemático. Además, incluye la habilidad para interpretar y analizar datos que contienen información numérica.
- Emplear diversas técnicas y métodos, tales como el cálculo mental y manual, la evaluación aproximada, la estimación, la medición y la comparación de valores. Esto requiere elegir, modificar o desarrollar enfoques para solucionar problemas matemáticos, así como aprovechar distintos recursos accesibles.
- Construir razonamientos y declaraciones acerca de las conexiones numéricas, las operaciones y las características matemáticas. Esto abarca la formulación de proposiciones fundamentadas en las posibles relaciones entre diversas clases de números (naturales, enteros, racionales, reales) y sus atributos. Se apoya en comparaciones, experiencias previas y la generalización de propiedades a partir de casos específicos, así como en la explicación, justificación, corroboración o refutación de dichas proposiciones mediante ejemplos y contraejemplos.



Dimensión 2

Resuelve problemas de regularidad, equivalencia y cambio

El objetivo es que el alumno reconozca patrones y semejanzas recurrentes, así como variaciones entre diferentes cantidades, a través de normas generales que le permitan descubrir valores desconocidos, definir restricciones y anticipar el comportamiento de un fenómeno. Para ello, formula ecuaciones, desigualdades y funciones, aplicando técnicas, procedimientos y propiedades para resolverlos, representarlos mediante gráficos o transformar expresiones matemáticas. Asimismo, utiliza el razonamiento inductivo y deductivo para derivar principios universales a partir de múltiples ejemplos, propiedades y situaciones que puedan contradecir dichos principios.

Según Minedu (2018) el desarrollo de habilidades matemáticas implica una combinación de las siguientes capacidades:

- Conversión de información y condiciones en expresiones algebraicas y gráficas: Consiste en transformar datos, incógnitas, variables y vínculos presentes en un problema en una representación algebraica o gráfica (modelo) que refleje la interacción entre estos elementos. Incluye la valoración del resultado o expresión en función de las condiciones planteadas y la creación de nuevos problemas basados en una situación o expresión dada.
- Manifestación del entendimiento de relaciones algebraicas: Implica demostrar la comprensión de patrones, funciones, ecuaciones e inecuaciones, estableciendo conexiones entre ellos mediante el uso del lenguaje algebraico y diversas formas de representación. Además, abarca la interpretación de información que contenga elementos algebraicos.
- Aplicación de métodos y técnicas para identificar equivalencias y reglas generales: Se refiere a la elección, adaptación, combinación o desarrollo de procedimientos, estrategias y propiedades para simplificar o transformar ecuaciones, inecuaciones y expresiones simbólicas. Esto facilita la resolución de ecuaciones, la determinación de dominios y rangos, así como la representación gráfica de distintas funciones, como líneas rectas o parábolas.
- Formulación de razonamientos sobre relaciones de cambio y equivalencia: Consiste en elaborar afirmaciones acerca de variables, reglas algebraicas y propiedades, utilizando el razonamiento inductivo para generalizar normas y el razonamiento deductivo para demostrar y validar propiedades y nuevas relaciones.

Dimensión 3

Resuelve problemas de forma, movimiento y localización.

El propósito es orientar al alumno para que pueda reconocer y explicar la posición y el movimiento de objetos y de sí mismo dentro del espacio. Esto requiere la capacidad de imaginar, entender y establecer vínculos entre las características de los objetos y las figuras geométricas en dos y tres dimensiones. Asimismo, implica efectuar mediciones directas o indirectas de áreas, perímetros, volúmenes y capacidades de los objetos, así como elaborar representaciones de formas geométricas para la creación de objetos, planos y maquetas, empleando herramientas, técnicas y métodos de construcción y medición. También abarca la

descripción de trayectorias y recorridos utilizando sistemas de referencia y un lenguaje propio de la geometría.

Según Minedu (2018) el desarrollo de habilidades matemáticas implica una combinación de las siguientes capacidades:

- Crear representaciones de objetos mediante figuras geométricas y sus transformaciones: Consiste en elaborar un diseño que refleje las características, ubicación y movimientos de los objetos utilizando formas geométricas, tomando en cuenta sus elementos, atributos, disposición y modificaciones en un plano. Además, se verifica si el diseño cumple con las condiciones establecidas en el problema.
- Comunicar el entendimiento sobre figuras y relaciones geométricas: Se refiere a expresar la comprensión de las propiedades de las figuras geométricas, sus cambios y su posición dentro de un sistema de referencia; también implica establecer conexiones entre estas figuras mediante un lenguaje geométrico y representaciones gráficas o simbólicas.
- Aplicar técnicas y procedimientos para medir y orientarse espacialmente: Incluye la selección, adaptación, combinación o desarrollo de diversas estrategias, métodos y herramientas para construir figuras geométricas, delinear trayectorias, calcular o estimar distancias y áreas, así como transformar figuras en dos y tres dimensiones.
- Fundamentar razonamientos sobre relaciones geométricas: Consiste en formular afirmaciones acerca de las posibles relaciones entre los elementos y características de las figuras geométricas basándose en su análisis o representación visual. Además, requiere justificar, validar o refutar estas afirmaciones apoyándose en experiencias, ejemplos o contraejemplos, y en conocimientos sobre propiedades geométricas, utilizando razonamientos inductivos o deductivos.

Dimensión 4

Resuelve problemas de gestión de datos e incertidumbre

El objetivo es que el estudiante investigue datos relacionados con un tema que le resulte atractivo, que esté siendo estudiado o incluso con eventos que ocurren de manera aleatoria. Esto le facilita tomar decisiones informadas, efectuar predicciones razonadas y alcanzar conclusiones sustentadas en la información recopilada. Durante este proceso, el alumno recolecta, organiza y presenta datos que le sirven como fundamento para analizar, interpretar y deducir el comportamiento, ya sea previsible o azaroso, de la situación utilizando herramientas de estadística y probabilidad.

Según Minedu (2018) el desarrollo de habilidades matemáticas implica una combinación de las siguientes capacidades:

- **Mostrar datos a través de gráficos y medidas estadísticas o probabilísticas:** Consiste en representar el comportamiento de un conjunto de datos mediante tablas o gráficos estadísticos, así como utilizar indicadores que describen la tendencia central, la variabilidad y la posición de los datos. Es fundamental identificar las variables presentes en una población o muestra al abordar un tema de estudio. Además, incluye el análisis de eventos aleatorios y la representación de la probabilidad de ocurrencia de dichos eventos.
- **Comunicar el entendimiento de conceptos estadísticos y de probabilidad:** Implica expresar claramente la comprensión de estos conceptos en relación con una situación particular. Es esencial la habilidad para leer, describir e interpretar datos estadísticos que se presentan en gráficos o tablas provenientes de distintas fuentes.
- **Emplear técnicas y procedimientos para la recolección y procesamiento de datos:** Se refiere a seleccionar, adaptar, combinar o desarrollar diversos métodos, estrategias y herramientas para recopilar, organizar y analizar datos. Esto abarca el uso de técnicas de muestreo y el cálculo de medidas estadísticas y probabilísticas.
- **Sustentar conclusiones o decisiones con base en la información obtenida:** Consiste en tomar decisiones, realizar predicciones o elaborar conclusiones fundamentadas en la información derivada del análisis y procesamiento de datos, así como en la evaluación de los métodos utilizados.

2.3. Bases filosóficas

El uso de herramientas de inteligencia artificial (IA) para desarrollar competencias matemáticas en el aula se fundamenta en diversas bases filosóficas que respaldan su implementación y eficacia.

Fundamento Ontológico

Desde una perspectiva ontológica, la investigación referida al empleo de herramientas de IA en el campo matemático se basa en la realidad observable y medible del aprendizaje. Este fundamento sostiene que la implementación de la IA debe surgir de situaciones educativas concretas y ser evaluada a través de métodos que permitan observar cambios en el comportamiento y rendimiento de los estudiantes. Las herramientas de IA, como sistemas adaptativos que analizan el progreso del alumno, permiten recopilar datos precisos sobre el

aprendizaje, lo que permite reconocer aspectos susceptibles de optimización y el impacto real de estas tecnologías en el aula. Esto asegura que los aportes derivados de la investigación sean relevantes y aplicables al contexto educativo actual.

Fundamento Gnoseológico

El fundamento gnoseológico se refiere al conocimiento generado a partir del trabajo investigativo. En este sentido, las herramientas de IA permiten construir un corpus teórico que legitima su uso al enseñar matemáticas. La característica de estas herramientas para ofrecer soluciones personalizadas y adaptativas se basa en un conocimiento acumulado sobre pedagogía matemática y aprendizaje. Al corroborar que la investigación se origina a partir de problemas reales en la enseñanza, se establece un enfoque tanto objetivo como subjetivo que busca beneficiar a todos los involucrados en el proceso educativo. Esto implica que el conocimiento generado no solo es teórico, sino que también tiene aplicaciones prácticas que pueden transformar la enseñanza.

Fundamento epistemológico

El fundamento epistemológico aborda la veracidad y validez de la investigación relacionada con las herramientas de IA. Este enfoque destaca la importancia de establecer un marco teórico sólido que respalde el uso de estas tecnologías en el aula. Al aportar nuevas perspectivas sobre cómo se pueden utilizar las herramientas digitales para resolver problemas matemáticos, se contribuye al desarrollo del campo educativo. Además, este fundamento promueve la transparencia en los procedimientos utilizados durante la investigación, permitiendo que otros académicos evalúen y repliquen los estudios realizados. La apertura a la revisión por pares es esencial para validar los hallazgos y asegurar que las prácticas educativas basadas en IA sean efectivas.

Fundamento lógico

Desde una perspectiva lógica, es fundamental garantizar la coherencia y validez del estudio sobre el uso de herramientas de IA. Este fundamento implica una evaluación racional del proceso investigativo, asegurando que las propuestas y recomendaciones derivadas sean lógicas y fundamentadas. La lógica detrás del uso de IA en matemáticas debe estar alineada con los objetivos educativos establecidos, lo que significa que cada herramienta utilizada debe demostrar su capacidad para contribuir al aprendizaje efectivo. Esto incluye evaluar cómo las diferentes aplicaciones pueden interactuar con los estudiantes y facilitar su comprensión matemática.

Fundamento metodológico

El fundamento metodológico se refiere a la organización sistemática del trabajo

investigativo. En este contexto, es esencial unificar las metodologías empleadas al implementar herramientas de IA en el aula. Esto incluye definir claramente las técnicas e instrumentos utilizados para medir el impacto educativo, así como los procedimientos específicos aplicados durante el proceso. Un enfoque metodológico bien estructurado no solo permite obtener resultados más confiables, sino que también facilita la replicación del estudio en otros contextos educativos.

Fundamento Axiológico

Finalmente, el fundamento axiológico aborda la responsabilidad social inherente al uso de herramientas de IA en educación. Este aspecto enfatiza la importancia de servir a la comunidad educativa mediante propuestas que respetan principios éticos y promueven un aprendizaje inclusivo. Las herramientas deben ser utilizadas con un compromiso hacia el bienestar del estudiante y su desarrollo integral, considerando siempre su impacto social y ambiental. La investigación honesta y responsable es crucial para asegurar que las tecnologías utilizadas contribuyan positivamente a la formación matemática sin comprometer valores éticos.

Además, la base filosófica que argumenta este estudio es el Positivismo, una corriente que postula que el saber se deriva de experiencias verificables a través de la observación sensorial. Esta investigación adopta un enfoque positivista correlacional, lo que implica que se busca establecer y analizar la relación entre dos variables específicas de la investigación. Para validar la hipótesis planteada, se emplean métodos estadísticos rigurosos referidos a una muestra seleccionada, asegurando así la confiabilidad y la validez de los resultados obtenidos. Este enfoque no solo refuerza la objetividad del estudio, sino que también permite un entendimiento más profundo de las interacciones entre las variables investigadas.

2.4. Definición de términos básicos

Herramienta de Inteligencia Artificial: Se refiere a sistemas y aplicaciones informáticas diseñadas para simular procesos mentales humanos, tales como la adquisición de conocimientos y el proceso de elección, a través de procedimientos algorítmicos que procesan datos y mejoran su rendimiento a través de la experiencia.

Herramienta de Inteligencia Artificial Matemática: Es un tipo específico de herramienta de IA que se centra en resolver problemas matemáticos, proporcionando y explicaciones detalladas, facilitando así la asimilación y el entendimiento de ideas matemáticas mediante interacciones dinámicas.

Inteligencia Artificial (IA): Tecnología que simula procesos de capacidad cognitiva humana, incluyendo la adquisición de conocimientos y la resolución de problemas, en máquinas y software.

Aprendizaje Adaptativo: Método educativo que utiliza algoritmos con el fin de adaptar el proceso educativo conforme al desempeño y requerimientos particulares de cada estudiante.

Plataformas Interactivas: Herramientas digitales que brindan a los alumnos la oportunidad de relacionarse con ideas matemáticas a través de simulaciones, ejercicios y actividades prácticas.

Resolución de Problemas: Proceso mediante el cual los estudiantes aplican conocimientos matemáticos para encontrar soluciones a situaciones específicas, utilizando herramientas como aplicaciones de IA.

Gamificación: Estrategia que incorpora elementos de juego durante el proceso educativo para fortalecer el interés y la participación activa de los alumnos en la resolución de problemas matemáticos.

Software Educativo: Aplicaciones diseñadas específicamente para facilitar el aprendizaje en diversas disciplinas, incluyendo matemáticas, a través de métodos interactivos y personalizados.

Análisis Predictivo: Uso de datos recopilados por herramientas de IA para anticipar el rendimiento futuro del estudiante y adaptar el contenido educativo en consecuencia.

Tutoría Personalizada: Asistencia académica proporcionada por herramientas de IA que se ajustan a los requerimientos particulares de cada alumno, ofreciendo explicaciones y ejercicios específicos.

Visualización Matemática: Técnicas que utilizan gráficos y representaciones visuales con el propósito de apoyar a los alumnos en la asimilación de ideas matemáticas complejas.

Interacción Hombre-Máquina: Relación entre los estudiantes y las herramientas tecnológicas que utilizan IA, que permite un aprendizaje más dinámico y efectivo.

Evaluación Formativa: Proceso continuo de evaluación del progreso del estudiante mediante herramientas digitales que proporcionan retroalimentación instantánea sobre su desempeño.

Métodos de Aprendizaje Automático: Series de instrucciones y procesos que facultan a los sistemas informáticos a extraer conocimiento de la información y optimizar su desempeño en actividades determinadas sin necesidad de una programación directa.

Recursos Multimedia: Materiales educativos que combinan texto, imágenes, audio y video para enriquecer la enseñanza y facilitar la comprensión matemática.

Plataformas Colaborativas: Espacios digitales donde los estudiantes pueden trabajar juntos en problemas matemáticos, compartir soluciones y aprender unos de otros con el apoyo de herramientas tecnológicas.

Solucionadores de Problemas Matemáticos: Aplicaciones como Photomath o Mathway que permiten a los estudiantes ingresar preguntas matemáticas para recibir soluciones paso a paso y explicaciones detalladas.

Feedback Inmediato: Retroalimentación instantánea proporcionada por herramientas digitales sobre las respuestas dadas por los estudiantes, lo cual es crucial para un aprendizaje efectivo.

ABP: Método pedagógico que integra a los alumnos en actividades aplicadas y concretas donde aplican conceptos matemáticos para resolver problemas reales.

Educación Personalizada: Enfoque educativo que adapta los temas y el enfoque didáctico conforme a las particularidades personales del estudiante, facilitado por herramientas de IA.

Simulaciones Matemáticas: Sistemas dinámicos que facilitan a los alumnos explorar y manipular ideas matemáticas en un entorno virtual, mejorando su comprensión.

Desarrollo de Competencias Matemáticas: Proceso mediante el cual los estudiantes adquieren habilidades y conocimientos necesarios para aplicar las matemáticas en diversas situaciones cotidianas y académicas.

Competencia Matemática: Habilidad para utilizar números, símbolos y operaciones básicas para resolver problemas en contextos cotidianos y laborales.

Razonamiento Lógico: Capacidad de pensar de manera estructurada y coherente para formular y resolver problemas matemáticos.

Resolución de Problemas: Proceso de identificar, analizar y encontrar soluciones a situaciones problemáticas utilizando herramientas matemáticas.

Modelado Matemático: Representación de situaciones del mundo real mediante expresiones matemáticas para facilitar su análisis y solución.

Interpretación de Datos: Habilidad para leer, comprender y extraer información relevante de datos numéricos o gráficos.

Pensamiento Crítico: Capacidad para evaluar información y argumentos, formulando juicios fundamentados en contextos matemáticos.

Comunicación Matemática: Uso del lenguaje matemático adecuado para expresar ideas, razonamientos y resultados de manera clara y precisa.

Representación Gráfica: Uso de gráficos, diagramas o tablas para visualizar información

matemática y facilitar su comprensión.

Conexiones Matemáticas: Capacidad para relacionar conceptos matemáticos entre sí y con otras áreas del conocimiento.

Estimación: Proceso de calcular un valor aproximado que facilita la toma de decisiones en situaciones cotidianas.

Geometría: Rama de la matemática que trata las características y relaciones de figuras en el espacio, crucial para el desarrollo del pensamiento espacial.

Estadística y Probabilidad: Herramientas matemáticas que permiten analizar datos y predecir resultados en situaciones inciertas.

Currículo Matemático: Conjunto de contenidos y competencias que se enseñan en el área de matemáticas dentro del sistema educativo.

Evaluación Formativa: Proceso continuo que permite medir el progreso del estudiante en competencias matemáticas a lo largo del aprendizaje.

AB en Problemas: Estrategia pedagógica que involucra a los estudiantes en problemas prácticos donde aplican competencias matemáticas a situaciones reales.

Competencias Digitales: Habilidades necesarias para utilizar herramientas tecnológicas en solucionar casos matemáticos.

Educación Matemática Inclusiva: Enfoque que pretende asegurar que cada alumno, sin importar sus capacidades o experiencias previas, disponga de acceso a una educación matemática significativa.

Autoeficacia matemática

Es la percepción que tiene el estudiante sobre su capacidad para resolver problemas numéricos, lo que influye directamente en su confianza y motivación para enfrentar desafíos académicos. Una alta autoeficacia fomenta una actitud positiva y reduce la ansiedad ante las matemáticas. Así, se fortalece el vínculo emocional con el aprendizaje.

Ansiedad matemática

Estado emocional que genera temor o estrés frente a situaciones relacionadas con cálculos o razonamientos matemáticos, afectando la concentración y el rendimiento. Su manejo adecuado es clave para que el alumno mantenga una actitud abierta y segura ante la materia. Controlar esta ansiedad promueve un ambiente de aprendizaje saludable.

Resiliencia cognitiva

Capacidad del estudiante para superar dificultades en la comprensión matemática sin

perder la motivación ni la autoestima. Este término refleja la fortaleza emocional que permite persistir ante errores o retos complejos. La resiliencia es esencial para un aprendizaje duradero y satisfactorio.

Motivación intrínseca en matemáticas

Impulso interno que lleva al alumno a explorar y resolver problemas por interés genuino, sin necesidad de recompensas externas. Esta motivación fortalece la conexión emocional con la materia y favorece una mayor dedicación y disfrute. Es un motor fundamental para el éxito académico.

Autoregulación emocional

Habilidad para manejar las emociones propias durante el proceso de aprendizaje matemático, evitando que el estrés o la frustración afecten la concentración. Esta competencia permite que el estudiante mantenga la calma y enfoque, mejorando su desempeño. Favorece un aprendizaje más equilibrado y consciente.

Confianza numérica

Sensación de seguridad que experimenta el alumno al manejar números y operaciones, lo que facilita la resolución de problemas sin temor a equivocarse. Esta confianza es un pilar para desarrollar habilidades matemáticas sólidas y una actitud positiva. Se construye con práctica y apoyo emocional.

Frustración matemática

Respuesta emocional negativa que surge cuando el estudiante enfrenta dificultades para entender o aplicar conceptos, pudiendo generar desmotivación. Reconocer y gestionar esta emoción es vital para evitar bloqueos y fomentar la perseverancia. La atención socioemocional ayuda a transformar la frustración en aprendizaje.

Empatía pedagógica

Capacidad del docente para comprender las emociones y dificultades que experimentan los alumnos en matemáticas, adaptando su enseñanza para brindar apoyo efectivo. Esta sensibilidad fortalece el vínculo maestro-alumno y mejora el ambiente de aprendizaje. Es clave para una educación inclusiva y humana.

Autonomía en el aprendizaje

Facultad del estudiante para tomar control de su proceso educativo, regulando sus emociones y estrategias frente a los retos matemáticos. La autonomía impulsa la confianza y el sentido de logro personal, esenciales para un desarrollo integral. Fomenta un aprendizaje activo y comprometido.

Mindset matemático

Conjunto de creencias que el alumno tiene sobre su capacidad para aprender matemáticas, influenciando su actitud y esfuerzo. Un mindset positivo promueve la perseverancia y la apertura al error como parte del proceso. Es un factor emocional determinante en el éxito académico.

Estrés académico

Tensión emocional que puede surgir ante exigencias y evaluaciones en matemáticas, afectando la concentración y el rendimiento. Gestionar este estrés es fundamental para mantener un equilibrio emocional y un aprendizaje efectivo. Estrategias socioemocionales contribuyen a su reducción.

Colaboración emocional

Interacción entre estudiantes que incluye el apoyo mutuo y la comprensión emocional durante actividades matemáticas, fortaleciendo el aprendizaje colectivo. Esta cooperación crea un entorno seguro y motivador donde se comparten dudas y logros. Favorece el desarrollo social y cognitivo simultáneamente.

Perseverancia matemática

Capacidad para mantener el esfuerzo y la motivación ante problemas complejos o errores, sin rendirse. Esta cualidad emocional es esencial para superar obstáculos y consolidar el aprendizaje. La perseverancia refleja una actitud resiliente y positiva frente a las matemáticas.

Autoestima académica

Valoración positiva que el estudiante tiene sobre sus habilidades en matemáticas, influenciada por sus experiencias y logros. Una autoestima sólida genera mayor disposición para enfrentar nuevos retos y reduce el miedo al fracaso. Es un componente clave para el bienestar emocional en el aula.

Curiosidad numérica

Deseo genuino de explorar y entender conceptos matemáticos, impulsado por una emoción positiva de asombro y descubrimiento. Esta curiosidad estimula el aprendizaje activo y la creatividad, haciendo que la experiencia educativa sea más atractiva. Es un motor emocional que alimenta el conocimiento.

Manejo de la frustración

Proceso mediante el cual el estudiante identifica y regula sus emociones negativas ante dificultades matemáticas, transformándolas en oportunidades de aprendizaje. Esta habilidad emocional evita bloqueos y fomenta la resiliencia. Es fundamental para mantener una actitud constructiva y optimista.

Seguridad emocional en el aula

Ambiente donde los estudiantes se sienten aceptados y libres de juicios al enfrentar retos matemáticos, lo que favorece la expresión de dudas y errores sin temor. Esta atmósfera promueve la confianza y el bienestar, esenciales para un aprendizaje efectivo. Es responsabilidad compartida entre docentes y alumnos.

Refuerzo positivo

Estrategia que utiliza elogios y reconocimientos para fortalecer la autoestima y la motivación del estudiante en matemáticas. Este apoyo emocional impulsa la repetición de conductas exitosas y el desarrollo de una actitud proactiva. Es un recurso valioso para cultivar el interés y la confianza.

Adaptabilidad emocional

Capacidad del alumno para ajustar sus respuestas emocionales frente a diferentes desafíos matemáticos, manteniendo el equilibrio y la concentración. Esta flexibilidad permite enfrentar con serenidad los cambios y dificultades en el aprendizaje. Es un componente esencial para el crecimiento personal y académico.

Vínculo afectivo con las matemáticas

Relación emocional positiva que se establece cuando el estudiante experimenta satisfacción, interés y confianza al interactuar con contenidos matemáticos. Este lazo fortalece

la motivación y facilita la internalización de conceptos complejos. Es un indicador de un aprendizaje profundo y significativo.

2.5. Hipótesis de investigación

2.5.1. Hipótesis General

Existe relación positiva entre la utilización de herramientas de inteligencia artificial y competencias matemáticas en los estudiantes del nivel secundaria de la Institución Educativa Emblemática Luis Fabio Xammar Jurado – 2024.

2.5.2. Hipótesis Específicos

- Existe relación positiva entre la utilización de herramientas de inteligencia artificial y competencias matemáticas en la dimensión resuelve problemas de cantidad en los estudiantes del nivel secundaria de la Institución Educativa Emblemática Luis Fabio Xammar Jurado – 2024.
- Existe relación positiva entre la utilización de herramientas de inteligencia artificial y competencias matemáticas en la dimensión resuelve problemas de regularidad, equivalencia y cambios en los estudiantes del nivel secundaria de la Institución Educativa Emblemática Luis Fabio Xammar Jurado – 2024.
- Existe relación positiva entre la utilización de herramientas de inteligencia artificial y competencias matemáticas en la dimensión resuelve problemas de forma, movimiento y localización en los estudiantes del nivel secundaria de la Institución Educativa Emblemática Luis Fabio Xammar Jurado – 2024.
- Existe relación positiva entre la utilización de herramientas de inteligencia artificial y competencias matemáticas en la dimensión resuelve problemas de gestión de datos e incertidumbre en los estudiantes del nivel secundaria de la Institución Educativa Emblemática Luis Fabio Xammar Jurado – 2024.

2.6. Operacionalización de las variables

Tabla 1

Matriz de operacionalización de variables

VARIABLE (S)	DEFINICIÓN CONCEPTUAL	DEFINICIÓN OPERACIONAL	DIMENSIONES	INDICADORES	ITEMS	MEDIDA
Variable 1 Herramientas de inteligencia artificial	Son tecnologías creadas con el propósito de optimizar y simplificar el desarrollo del proceso educativo y formativo de conceptos matemáticos. A través de ejercicios interactivos, retroalimentación instantánea y análisis de desempeño, permiten a los estudiantes entender con mayor claridad los conceptos matemáticos, resolver problemas de manera más efectiva y desarrollar habilidades críticas en un entorno de aprendizaje dinámico.	Son tecnologías que facilitan a los alumnos la adquisición de conocimientos en matemáticas. Siendo las más resaltantes Julius, Socrático, Photomath y MathGPTPro. Para medir su utilidad utilizaremos un cuestionario con escala de Likert.	1. Julius	Motivación del estudiante	1	Ordinal – Escala de Likert
				Precisión en respuestas.	2	
				Retroalimentación instantánea	3	
				Interacción del usuario	4	
				Eficiencia en el aprendizaje	5	
			2. Socrático	Métodos de entrada versátiles	6	
				Curación de contenidos	7	
				Cobertura temática completa	8	
				Guías de estudio de expertos	9	
				Personalización del aprendizaje	10	
			3. Photomath	Resolución instantánea de problemas	11	
				Explicaciones paso a paso	12	
				Gráficos interactivos	13	
				Variedad de ejercicios	14	
				Satisfacción del usuario	15	
			4. MathGPTPro	Comprensión mejorada	16	
				Simplicidad de uso	17	
				Diversidad de temas	18	
				Experiencia personalizable	19	
				Mejora del rendimiento	20	

Variable 2 Competencias matemáticas	Constituyen destrezas y saberes que capacitan a los individuos para entender, analizar y utilizar nociones matemáticas en diversas situaciones. Incluyen la capacidad para resolver problemas, razonar lógicamente, realizar cálculos y utilizar herramientas matemáticas.	1. Resuelve problemas de cantidad	1 Expresiones numéricas 2 Números y operaciones 3 Estimación y cálculo 4 Relaciones numéricas 5 Evalúa resultados	Ordinal – Escala de Likert
	Son un conjunto de capacidades que se manifiestan a través de estándares y desempeños específicos. Para medir su utilidad utilizaremos un cuestionario con escala de Likert.	2. Resuelve problemas de regularidad, equivalencia y cambios	6 Expresiones algebraicas y gráficas 7 Relaciones algebraicas 8 Equivalencias y reglas generales 9 Relaciones de cambio y equivalencia 10 Sustentación con argumentos	
		3. Resuelve problemas de forma, movimiento y localización	11 Formas geométricas y sus transformaciones 12 Formas y relaciones geométricas 13 Medición y orientación en el espacio 14 Relaciones geométricas 15 Construcción de formas geométricas	
		4. Resuelve problemas de gestión de datos e incertidumbre	16 Modelación de objetos 17 Comprensión para comunicar 18 Uso de estrategias y procedimientos 19 Argumentación de afirmaciones 20 Metacognición	

CAPÍTULO III: METODOLOGÍA

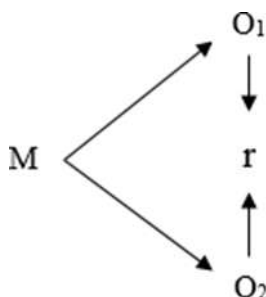
3.1. Diseño metodológico

La investigación es de enfoque cuantitativo, de nivel básico, correlacional y presenta un diseño no experimental.

Se clasifica como correlacional porque se centra en evaluar el nivel de asociación entre las variables de estrategias didácticas heurísticas y el aprendizaje de las matemáticas, sin pretender establecer una relación causal entre ellas.

Para ello, se empleó un diseño metodológico no experimental, dado que no se manipularon variables, sino que se centró en la observación del fenómeno de interés para posteriormente realizar un análisis e interpretación de los datos. La recolección de información se llevó a cabo mediante un estudio transversal o transaccional, ya que la encuesta se aplicó en un único momento, utilizando los instrumentos correspondientes para tal fin.

El esquema asociado fue elaborado por el Dr. Rómulo Dolores.



Donde:

M = Muestra = Estudiantes del nivel secundaria

O1 = Observación de la V1 = Herramientas de inteligencia artificial

O2 = Observación de la V2 = Competencias Matemáticas

r = Correlación entre variables

En el diagrama se especifica que, a partir de la muestra (M) conformada por estudiantes de educación secundaria, se recopila información correspondiente a cada variable, designada como O1 para la primera variable y O2 para la segunda, para luego calcular el nivel de correlación (r) entre ambas.

3.2. Población y muestra

3.2.1 Población

La población está compuesta por 2451 estudiantes de educación secundaria del colegio LF Xammar Jurado, ubicado en Huaura, Huacho, con edades comprendidas entre los 11 y 17 años.

Tabla 2

Población escolar IEE LFXJ

Grado	N°
1°	440
2°	428
3°	447
4°	438
5°	447
N	2200

3.2.2 Muestra.

El grupo de estudio estuvo compuesto por 293 alumnos seleccionados mediante un muestreo estratificado.

Una muestra es un segmento o porción que representa a la totalidad de la población, permitiendo que los datos obtenidos puedan extrapolarse a todo el conjunto. En esta investigación se utilizó un muestreo probabilístico estratificado para la selección de los participantes.

Para calcular la cantidad de participantes se empleó la ecuación correspondiente a muestras de poblaciones limitadas (Dolores, 2023).

Figura 1

Fórmula para muestras.

TESIS
para pre y posgrado

FÓRMULA
PARA DETERMINAR EL TAMAÑO DE MUESTRA
PARA UNA POBLACIÓN FINITA
Para variable aleatoria categórica

$$n = \frac{N * Z_{1-\alpha/2}^2 * p * q}{e^2 * (N-1) + Z_{1-\alpha/2}^2 * p * q}$$

Donde:

- n** = Tamaño de la muestra
- N** = Tamaño de la población
- Z_{1- α /2}** = Nivel de confianza
- p** = Probabilidad de éxito
- q** = 1-p Probabilidad de fracaso
- e** = Precisión de la estimación o error máximo de estimación

Aplicando.

$$n = ?$$

$$N = 2200$$

$$Z_{1-\alpha/2} = 1.96 \text{ (para un nivel de confianza de 95\%)}$$

$$p = 0.5 \text{ (cuando no se conoce p se usa 0.5)}$$

$$q = 0.5 \text{ (1-p)}$$

$$e = 0.05 \text{ (5\%)}$$

Resultado aplicando la fórmula

$$n = 298$$

De acuerdo con Cueva (2019), el factor de ajuste para poblaciones limitadas se utiliza bajo las siguientes condiciones: 1) cuando la población es inferior a 100,000 individuos, y 2) siempre que el tamaño de la muestra represente al menos el 5% del total poblacional. Solo si se cumplen ambas condiciones se aplicará dicho factor; en caso contrario, se descartará. Por lo tanto, se procede a emplear la fórmula de corrección para muestras de poblaciones finitas mencionada por Seoane et al. (2007):

Figura 2

Fórmula de corrección

$$n1 = \frac{n}{1 + \frac{n}{N}}$$

Fuente: Seoane et al. (2007)

Por tanto, reemplazando sería:

$$n1 = \frac{298}{1 + \frac{298}{2200}} = 262,45 \cong 262$$

Se determina que el tamaño de la muestra corresponde a 262 individuos. Para seleccionar a los integrantes de la muestra se aplicó un muestreo estratificado, considerando que el nivel secundario de la institución educativa cuenta con cinco grados académicos y dos horarios de clases.

El índice de estratificación se calculó de la siguiente manera:

$$r = \frac{n}{N} = \frac{262}{2200} = 0.119$$

Por consiguiente, la muestra se reparte de la siguiente forma:

Tabla 3

Muestra estratificada

Turno	Número de estudiantes	Coefficiente de estratificación	Cantidad real	Muestra
Primero	440	0,119	440 * 0.119 = 52.36	53
Segundo	428	0,119	428 * 0.119 = 50.93	51
Tercero	447	0,119	447 * 0.119 = 53.19	53
Cuarto	438	0,119	438 * 0.119 = 52.12	52
Quinto	447	0,119	447 * 0.119 = 53.19	53
TOTAL	2200			262

3.3. Técnicas de recolección de datos

3.3.1. Técnicas a emplear

La técnica de investigación es la Encuesta.

García (1993) dice que la encuesta emplea métodos uniformes para recolectar y examinar información de un subconjunto representativo de un grupo mayor. Su finalidad es investigar, detallar, anticipar o esclarecer atributos específicos de dicha población. Las encuestas permiten obtener información de manera rápida y eficaz, facilitando la obtención de datos sobre una amplia variedad de temas mediante cuestionarios o entrevistas estructuradas. Consiste en una investigación realizada sobre un subconjunto con el fin de recopilar datos confiables aplicables a una población mayor, empleando métodos uniformes.

Para realizar una encuesta de manera efectiva, se deben seguir varios pasos clave:

Identificación del problema: Definir claramente el tema o la pregunta de investigación que se desea abordar.

Diseño de la investigación: Establecer el tipo de encuesta y los métodos que se utilizarán para recopilar datos.

Especificación de hipótesis: Formular hipótesis generales y las hipótesis específicas que guiarán el desarrollo del cuestionario.

Definición de variables: Identificar y definir las variables que se medirán en la encuesta.

Selección de la muestra: Determinar el tamaño y características de la muestra representativa de la población objetivo.

Diseño del cuestionario: Elaborar un cuestionario claro y conciso, evitando preguntas confusas o incómodas.

Organización del trabajo de campo: Planificar cómo se llevará a cabo la recolección de datos, incluyendo la capacitación del personal si es necesario.

Obtención y tratamiento de datos: Recoger las respuestas y procesar los datos para su análisis.

Análisis de datos e interpretación de resultados: Analizar los datos recopilados para extraer conclusiones relevantes y presentar los hallazgos.

3.3.2. Descripción de los instrumentos

El instrumento de investigación es un cuestionario.

El cuestionario es una herramienta para la recolección de información que incluye

una serie de interrogantes formuladas con el propósito de captar datos concretos de los participantes. Se emplea en estudios tanto cuantitativos como cualitativos para analizar percepciones, puntos de vista, conductas o rasgos de la población de estudio. Los cuestionarios pueden ser administrados de forma presencial, telefónica o en línea, y pueden incluir preguntas cerradas con alternativas múltiples de escala Likert.

Son dos cuestionarios, cada uno de 20 ítems, con escala Likert, que varía descendiendo desde 5 (Siempre), 4 (Casi siempre), 3 (Algunas veces), 2 (Casi nunca) y 1 (Nunca).

Para analizar los datos obtenidos, se definieron tres categorías finales: inicio, desarrollo y alcanzado. Conforme a la herramienta de puntuación del Dr. Supo, al manejar tres categorías finales, los puntos de corte se establecen en los percentiles 33 y 66, generando así los intervalos correspondientes para cada variable y dimensión. Empezar a redactar el texto con sangría y respetando las normas de redacción en el estilo Apa, sin perder de vista el uso correcto de los signos de puntuación. Así como el uso correcto de las letras en mayúsculas y minúsculas.

Tabla 4

Baremos de intervalos

Intervalos	Inicio		Proceso		Logrado	
	Inferior	Superior	Inferior	Superior	Inferior	Superior
Variables	20	47	48	73	74	100
Dimensiones	5	12	13	18	19	25

3.3.3. Confiabilidad del instrumento

Cada cuestionario presenta validación de manera interna y externa.

Validación por alfa de Cronbach.

El alfa de Cronbach es un índice estadístico que mide la consistencia interna o confiabilidad de un grupo de preguntas en un cuestionario o escala. Desarrollado por Lee Cronbach en 1951, este coeficiente evalúa cuán bien los ítems correlacionan entre sí para medir un mismo constructo. Su valor oscila entre 0 y 1, siendo un valor cercano a 1 indicativo de alta confiabilidad, mientras que valores por debajo de 0.7 sugieren baja consistencia interna. Se observa la figura (Dolores, 2022).

Figura 3

Baremo de Alfa de Cronbach.



Tabla 5

Fiabilidad de herramientas de ambos cuestionarios

Alfa de Cronbach	N de elementos	N
0,985	20	100

1 ensayo preliminar se realizó con 100 sujetos, obteniendo un índice de 0.985 que refleja una fiabilidad sumamente elevada, lo cual evidencia que ambos instrumentos son válidos de aplicarse (Dolores, 2022).

Validación externa por Juicio de expertos

Es una estrategia que verifica la fiabilidad de una investigación, se basa en las opiniones informadas de estudiosos reconocidos como expertos en un área específica. Este proceso implica seleccionar un grupo de expertos que evalúe la claridad, relevancia y adecuación de las herramientas para la obtención de información, contribuyendo a mejorar su calidad y pertinencia. Permite captar diversas perspectivas y asegurar que los instrumentos sean apropiados para el objetivo de la investigación, proporcionando una estimación inicial de su validez teórica antes de realizar pruebas empíricas.

Los dos cuestionarios fueron evaluados por especialistas y cuentan con la aprobación necesaria para ser utilizados.

Tabla 6

Validación de ambos cuestionarios

Jueces expertos	Coefficiente	Juicio
Juez 1	20	Válido aplicar
Juez 2	20	Válido aplicar
Juez 3	20	Válido aplicar

Según la tabla 6, los evaluadores especializados asignaron un coeficiente de validez de 20, lo que permite afirmar que los dos instrumentos son adecuados para su uso.

3.4. Técnicas para el procedimiento de la información

Siguiendo las indicaciones de Dolores (2025), se detallan las técnicas utilizadas:

a) Organización y registro de las respuestas.

Para llevar a cabo la organización de los datos, se consideró el conteo obtenido de las encuestas, analizando cada pregunta individualmente. Estos resultados fueron almacenados en una base de datos creada en el programa Excel.

b) Tratamiento estadístico de la información.

Respecto al análisis estadístico, la información recopilada en la base de datos fue previamente procesada y luego transferida al software SPSS versión 27, donde se analizaron los datos generando tablas, gráficos y diagramas. Esto permitió realizar el contraste de hipótesis correspondiente.

Se aplicó una **prueba de normalidad** para determinar si los datos seguían una distribución paramétrica o no. Se utilizó la prueba de Kolmogórov-Smirnov debido a que el tamaño de la muestra excedía los 50 casos ($n > 50$). Esta prueba indicó que los datos no cumplían con la normalidad, por lo que se optó por emplear la correlación de Spearman.

La **prueba de normalidad** es crucial en estudios correlacionales porque determina el tipo de estadístico a emplear para la contrastación de hipótesis. La mayoría de los análisis estadísticos, especialmente las pruebas paramétricas como la evaluación de Pearson, requieren que los datos sigan una distribución normal; Si se rechaza esta normalidad, se deben emplear métodos no paramétricos como la prueba de Spearman. El incumplimiento del supuesto de normalidad puede llevar a conclusiones erróneas y estimaciones sesgadas, afectando la interpretación de los resultados. Por lo tanto, realizar una prueba de normalidad es esencial para garantizar la validez y confiabilidad del análisis estadístico y las decisiones basadas en él.

El estadístico de Spearman, también conocido como coeficiente de compensación por rangos Spearman es un método estadístico no paramétrico que analiza la asociación existente entre dos variables, al considerar sus rangos en lugar de sus valores absolutos. Se utiliza para determinar la intensidad y el sentido de la relación entre variables ordinales o en situaciones donde no se cumplen los criterios de normalidad. En los hallazgos se especificará el nivel de correlación al realizar la comprobación de las hipótesis.

3.5. Matriz de consistencia

Tabla 7

Matriz de consistencia

TÍTULO	PROBLEMA	OBJETIVOS	HIPÓTESIS	VARIABLES	METODOLOGÍA
Herramientas de inteligencia artificial y competencias matemáticas en estudiantes de la Institución Educativa Emblemática Luis Fabio Xammar Jurado, 2024	<p>PROBLEMA GENERAL. ¿Qué relación existe entre la utilización de herramientas de inteligencia artificial y competencias matemáticas en los estudiantes del nivel secundaria de la Institución Educativa Emblemática Luis Fabio Xammar Jurado - 2024?</p>	<p>OBJETIVO GENERAL. Determinar la relación entre la utilización de herramientas de inteligencia artificial y competencias matemáticas en los estudiantes del nivel secundaria de la Institución Educativa Emblemática Luis Fabio Xammar Jurado – 2024.</p>	<p>HIPÓTESIS GENERAL. Existe relación positiva entre la utilización de herramientas de inteligencia artificial y competencias matemáticas en los estudiantes del nivel secundaria de la Institución Educativa Emblemática Luis Fabio Xammar Jurado – 2024.</p>	<p>Variable 1: Herramientas de inteligencia artificial</p>	<p>Tipo de investigación: Básica correlacional</p> <p>Enfoque: Cuantitativo</p>
	<p>PROBLEMAS ESPECÍFICOS 1. ¿Qué relación existe entre la utilización de herramientas de inteligencia artificial y competencias matemáticas en la dimensión resuelve problemas de cantidad en los estudiantes del nivel secundaria de la Institución Educativa Emblemática Luis Fabio Xammar Jurado - 2024?</p> <p>2. ¿Qué relación existe entre la utilización de herramientas de inteligencia artificial y competencias matemáticas en la dimensión resuelve problemas de regularidad, equivalencia y</p>	<p>OBJETIVOS ESPECÍFICOS 1. Identificar la relación entre la utilización de herramientas de inteligencia artificial y competencias matemáticas en la dimensión resuelve problemas de cantidad en los estudiantes del nivel secundaria de la Institución Educativa Emblemática Luis Fabio Xammar Jurado – 2024.</p> <p>2. Identificar la relación entre la utilización de herramientas de inteligencia artificial y competencias matemáticas en la dimensión resuelve problemas de regularidad, equivalencia y</p>	<p>HIPÓTESIS ESPECÍFICAS 1. Existe relación positiva entre la utilización de herramientas de inteligencia artificial y competencias matemáticas en la dimensión resuelve problemas de cantidad en los estudiantes del nivel secundaria de la Institución Educativa Emblemática Luis Fabio Xammar Jurado – 2024.</p> <p>2. Existe relación positiva entre la utilización de herramientas de inteligencia artificial y competencias matemáticas en la dimensión resuelve problemas de regularidad, equivalencia y</p>	<p>Variable 2: Competencias matemáticas</p>	<p>Nivel: Correlacional Diseño: No experimental</p> <p>Población. 2451 Muestreo: 293</p> <p>Técnica: Encuesta</p> <p>Instrumento: Cuestionario</p>

<p>cambios en los estudiantes del nivel secundaria de la Institución Educativa Emblemática Luis Fabio Xammar Jurado - 2024?</p>	<p>equivalencia y cambios en los estudiantes del nivel secundaria de la Institución Educativa Emblemática Luis Fabio Xammar Jurado – 2024.</p>	<p>cambios en los estudiantes del nivel secundaria de la Institución Educativa Emblemática Luis Fabio Xammar Jurado – 2024.</p>
<p>3. ¿Qué relación existe entre la utilización de herramientas de inteligencia artificial y competencias matemáticas en la dimensión resuelve problemas de forma, movimiento y localización en los estudiantes del nivel secundaria de la Institución Educativa Emblemática Luis Fabio Xammar Jurado - 2024?</p>	<p>3. Identificar la relación entre la utilización de herramientas de inteligencia artificial y competencias matemáticas en la dimensión resuelve problemas de forma, movimiento y localización en los estudiantes del nivel secundaria de la Institución Educativa Emblemática Luis Fabio Xammar Jurado – 2024.</p>	<p>3. Existe relación positiva entre la utilización de herramientas de inteligencia artificial y competencias matemáticas en la dimensión resuelve problemas de forma, movimiento y localización en los estudiantes del nivel secundaria de la Institución Educativa Emblemática Luis Fabio Xammar Jurado – 2024.</p>
<p>4. ¿Qué relación existe entre la utilización de herramientas de inteligencia artificial y competencias matemáticas en la dimensión resuelve problemas de gestión de datos e incertidumbre en los estudiantes del nivel secundaria de la Institución Educativa Emblemática Luis Fabio Xammar Jurado - 2024?</p>	<p>4. Identificar la relación entre la utilización de herramientas de inteligencia artificial y competencias matemáticas en la dimensión resuelve problemas de gestión de datos e incertidumbre en los estudiantes del nivel secundaria de la Institución Educativa Emblemática Luis Fabio Xammar Jurado – 2024.</p>	<p>4. Existe relación positiva entre la utilización de herramientas de inteligencia artificial y competencias matemáticas en la dimensión resuelve problemas de gestión de datos e incertidumbre en los estudiantes del nivel secundaria de la Institución Educativa Emblemática Luis Fabio Xammar Jurado – 2024.</p>

CAPÍTULO IV: RESULTADOS

4.1. Análisis de resultados

4.1.1. Descripción de la V1

Variable herramientas de inteligencia artificial

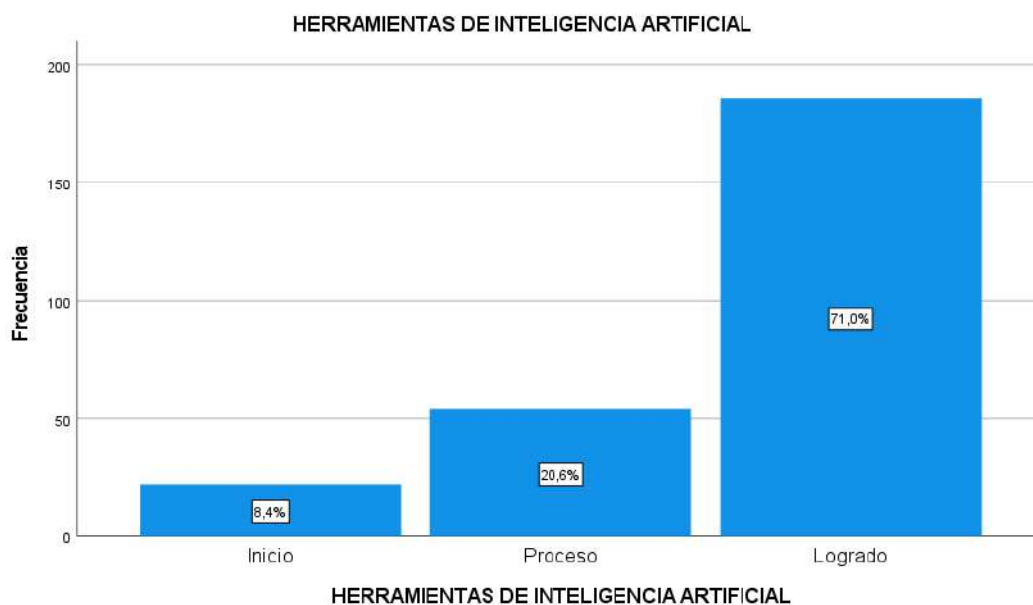
Tabla 8

Herramientas de inteligencia artificial

		Frecuencia	%	% válido	% acumulado
Válido	Inicio	22	8,4	8,4	8,4
	Proceso	54	20,6	20,6	29,0
	Logrado	186	71,0	71,0	100,0
	Total	262	100,0	100,0	

Figura 4

Herramientas de inteligencia artificial



En ambos recursos se destaca que el 71% de los alumnos utiliza las herramientas de inteligencia artificial de manera constante y las reconoce como muy útiles, considerándose en nivel logrado en su manejo. El 20,6% se sitúa en un nivel en proceso, y el 8,4% se encuentra en un nivel inicio. Los datos evidencian que los alumnos alcanzan un nivel logrado en el empleo de las herramientas de inteligencia artificial.

Dimensión Julius

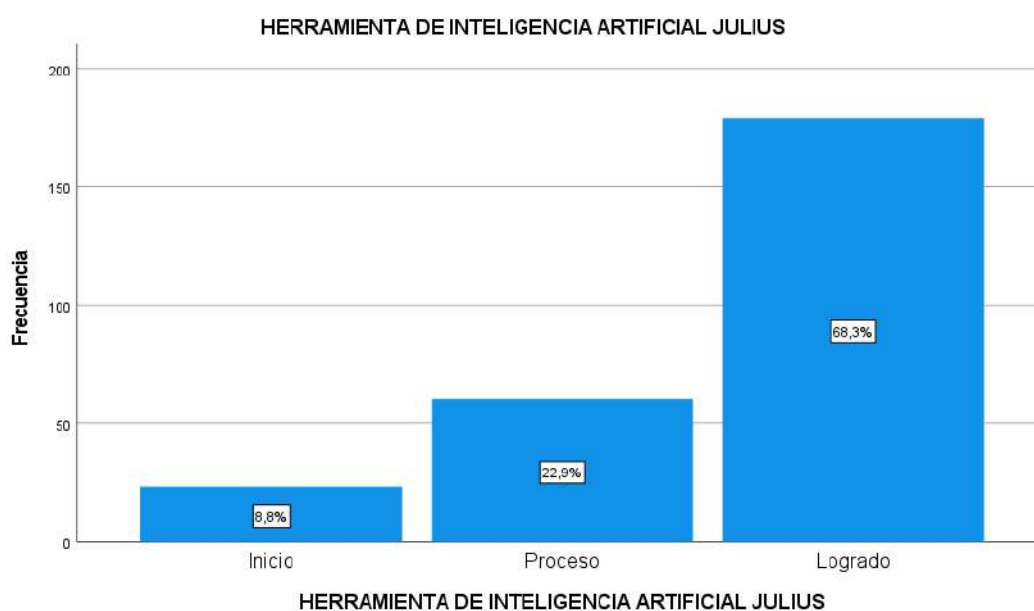
Tabla 9

Dimensión Julius

		Frecuencia	%	% válido	% acumulado
Válido	Inicio	23	8,8	8,8	8,8
	Proceso	60	22,9	22,9	31,7
	Logrado	179	68,3	68,3	100,0
	Total	262	100,0	100,0	

Figura 5

Herramientas de inteligencia artificial Julius



En ambos recursos se destaca que el 68,3% de los alumnos utiliza las herramientas de inteligencia artificial Julius de manera constante y las reconoce como muy útiles, considerándose en nivel logrado en su manejo. El 22,9% se sitúa en un nivel en proceso, y el 8,8% se encuentra en un nivel inicio. Los datos evidencian que los alumnos alcanzan un nivel logrado en el empleo de las herramientas de inteligencia artificial Julius.

Dimensión Socrático

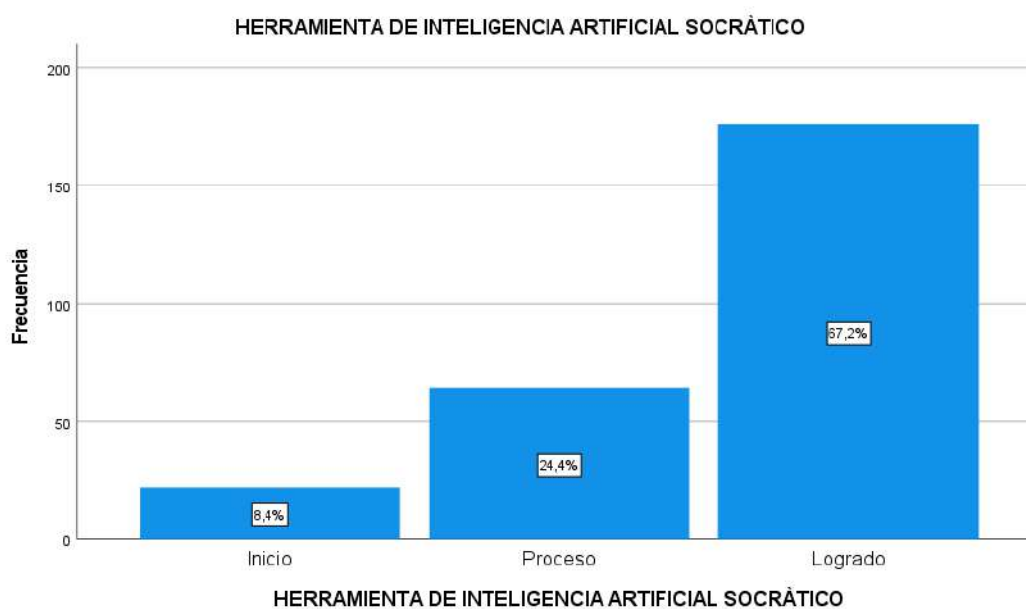
Tabla 10

Dimensión Socrático

		Frecuencia	%	% válido	% acumulado
Válido	Inicio	23	8,8	8,8	8,8
	Proceso	60	22,9	22,9	31,7
	Logrado	179	68,3	68,3	100,0
	Total	262	100,0	100,0	

Figura 6

Herramientas de inteligencia artificial Socrático



En ambos recursos se destaca que el 68,3% de los alumnos utiliza las herramientas de inteligencia artificial Socrático de manera constante y las reconoce como muy útiles, considerándose en nivel logrado en su manejo. El 22,9% se sitúa en un nivel en proceso, y el 8,8% se encuentra en un nivel inicio. Los datos evidencian que los alumnos alcanzan un nivel logrado en el empleo de las herramientas de inteligencia artificial Socrático.

Dimensión Photomath

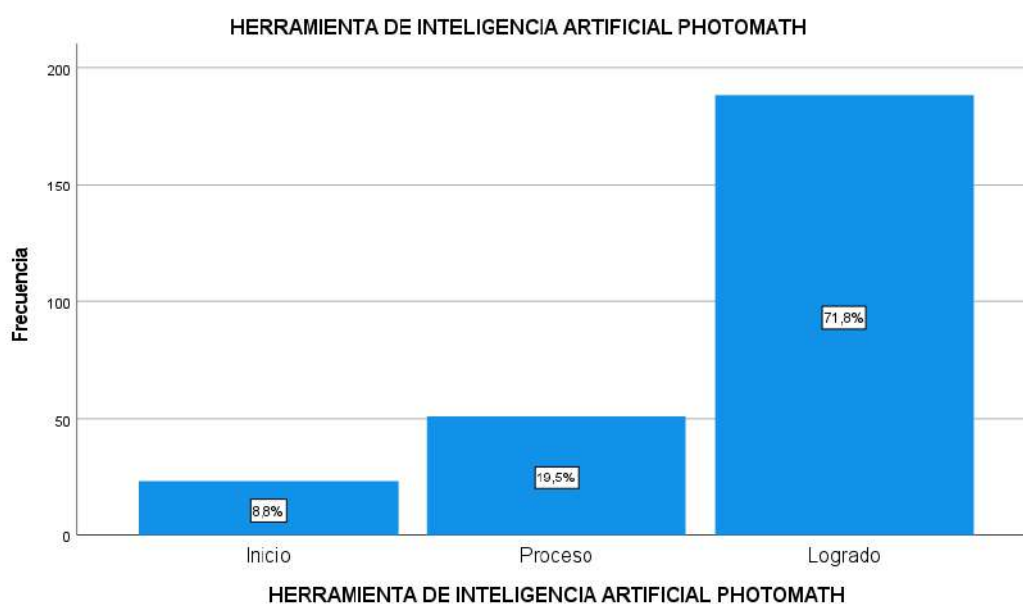
Tabla 11

Dimensión Photomath

		Frecuencia	%	% válido	% acumulado
Válido	Inicio	23	8,8	8,8	8,8
	Proceso	51	19,5	19,5	28,2
	Logrado	188	71,8	71,8	100,0
	Total	262	100,0	100,0	

Figura 7

Herramientas de inteligencia artificial Photomath



En ambos recursos se destaca que el 71,8% de los alumnos utiliza las herramientas de inteligencia artificial Photomath de manera constante y las reconoce como muy útiles, considerándose en nivel logrado en su manejo. El 19,5% se sitúa en un nivel en proceso, y el 8,8% se encuentra en un nivel inicio. Los datos evidencian que los alumnos alcanzan un nivel logrado en el empleo de las herramientas de inteligencia artificial Photomath.

Dimensión MathGPTPro

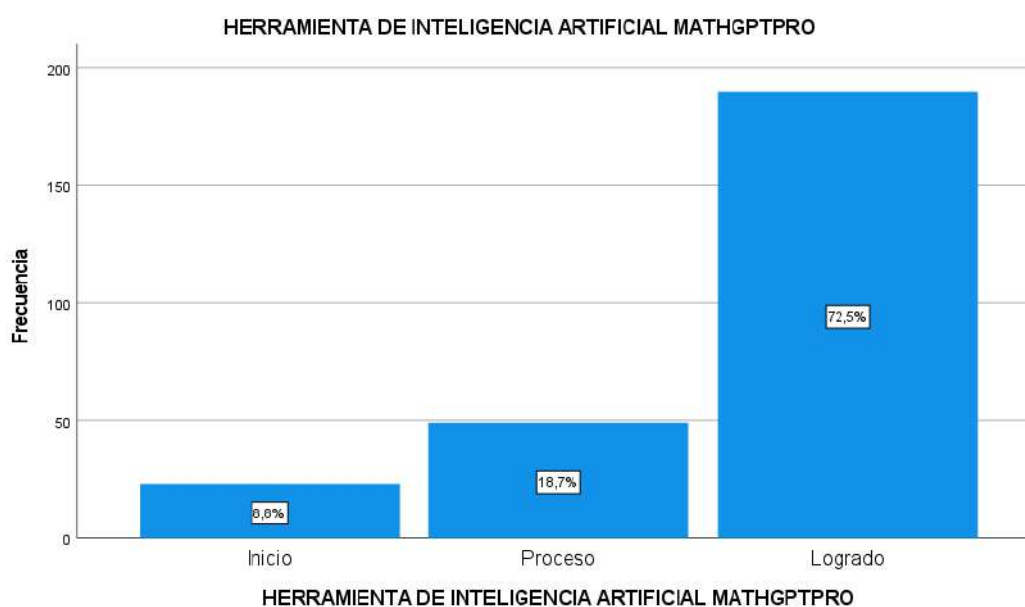
Tabla 12

Dimensión MathGPTPro

		Frecuencia	%	% válido	% acumulado
Válido	Inicio	23	8,8	8,8	8,8
	Proceso	49	18,7	18,7	27,5
	Logrado	190	72,5	72,5	100,0
	Total	262	100,0	100,0	

Figura 8

Herramientas de inteligencia artificial MathGPTPro



En ambos recursos se destaca que el 72,5% de los alumnos utiliza las herramientas de inteligencia artificial MathGPTPro de manera constante y las reconoce como muy útiles, considerándose en nivel logrado en su manejo. El 18,5% se sitúa en un nivel en proceso, y el 8,8% se encuentra en un nivel inicio. Los datos evidencian que los alumnos alcanzan un nivel logrado en el uso de las herramientas de inteligencia artificial MathGPTPro.

4.1.2. Descripción de la V2

Variable competencias matemáticas

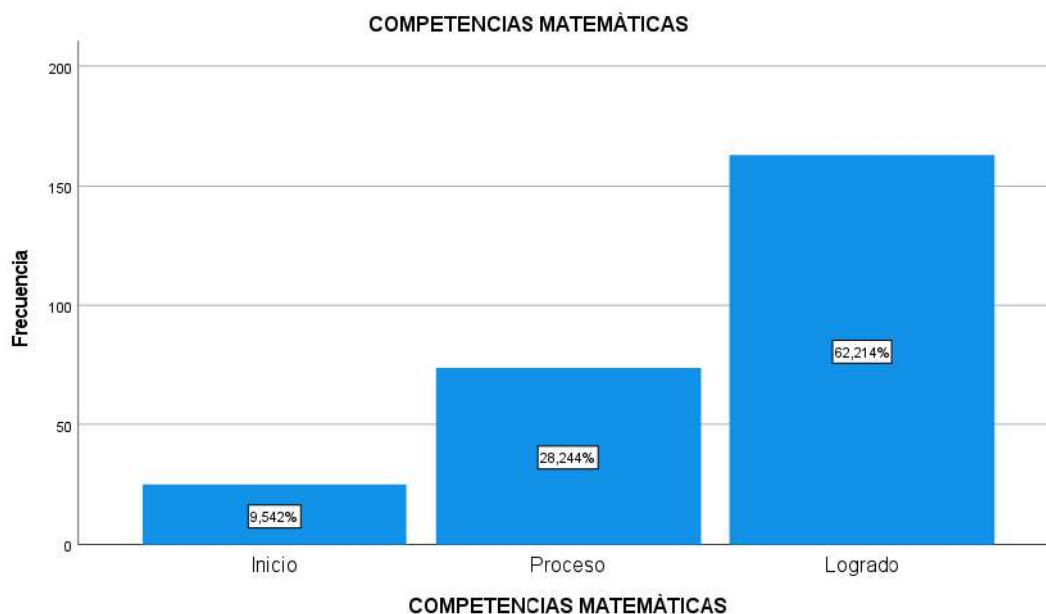
Tabla 13

Competencias matemáticas

		Frecuencia	%	% válido	% acumulado
Válido	Inicio	25	9,542	9,542	9,542
	Proceso	74	28,244	28,244	37,786
	Logrado	163	62,214	62,214	100,0
	Total	262	100,0	100,0	

Figura 9

Competencias matemáticas



En ambos recursos se destaca que el 62,214% de los alumnos ha desarrollado competencias matemáticas, considerándose en un nivel logrado en su aprendizaje. El 28,244% se sitúa en un nivel en proceso, y el 9,542% se encuentra en un nivel inicio. Estos datos evidencian que los alumnos han obtenido un nivel logrado en el aprendizaje y empleo de las competencias matemáticas.

Dimensión 1

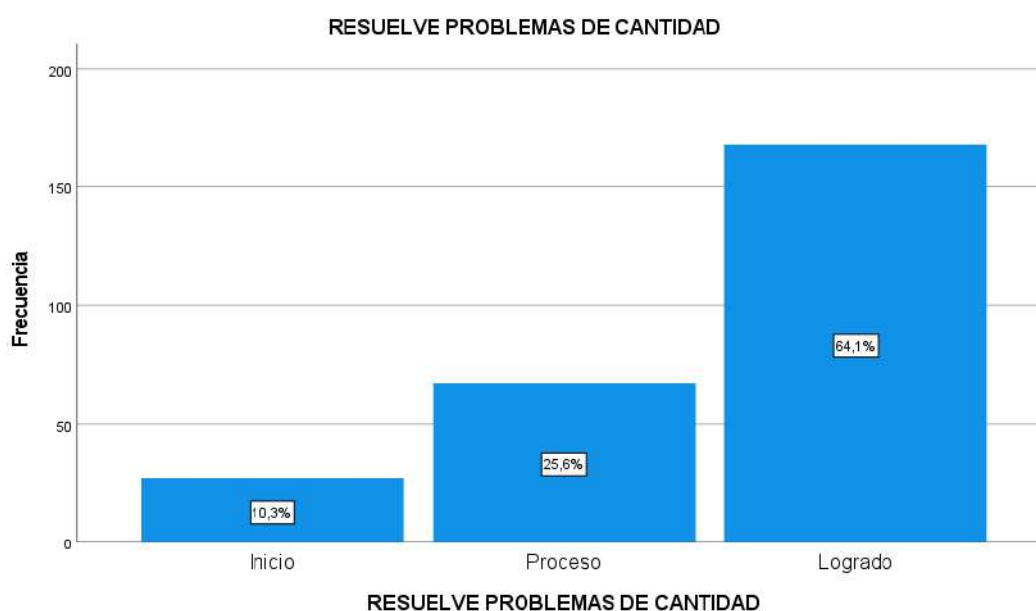
Tabla 14

Resuelve problemas de cantidad

		Frecuencia	%	% válido	% acumulado
Válido	Inicio	27	10,3	10,3	10,3
	Proceso	67	25,6	25,6	35,9
	Logrado	168	64,1	64,1	100,0
	Total	262	100,0	100,0	

Figura 10

Resuelve problemas de cantidad



En ambos recursos se destaca que el 64,1% de los alumnos ha desarrollado la dimensión resuelve problemas de las competencias matemáticas, considerándose en un nivel logrado en su aprendizaje. El 25,6% se sitúa en un nivel en proceso, y el 10,3% se encuentra en un nivel inicio. Estos datos evidencian que los alumnos han obtenido un nivel logrado en el aprendizaje y empleo de la dimensión resuelve problemas de las competencias matemáticas.

Dimensión 2

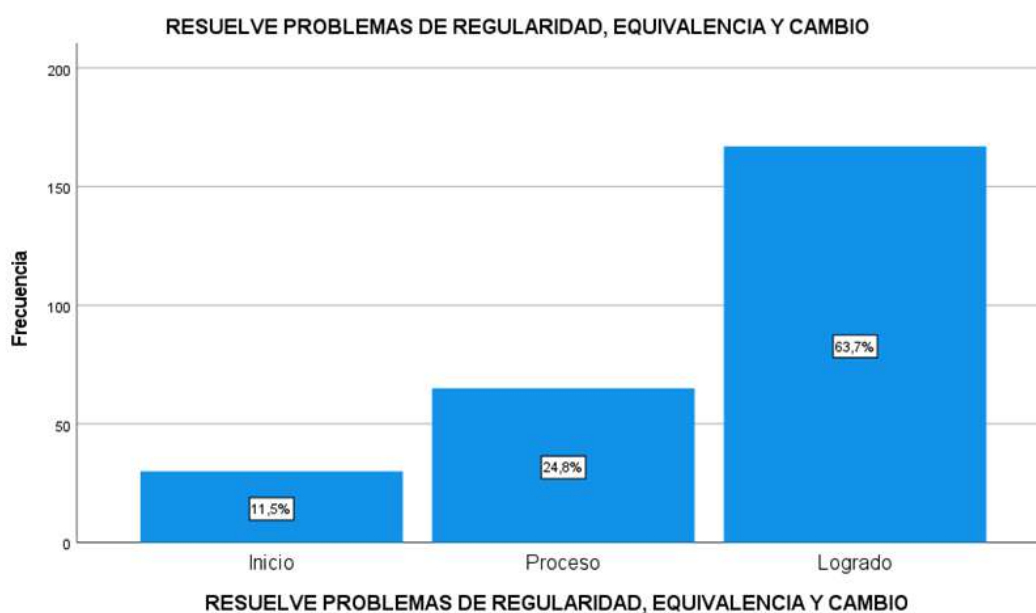
Tabla 15

Resuelve problemas de regularidad, equivalencia y cambio

		Frecuencia	%	% válido	% acumulado
Válido	Inicio	30	11,5	11,5	11,5
	Proceso	65	24,8	24,8	36,3
	Logrado	167	63,7	63,7	100,0
	Total	262	100,0	100,0	

Figura 11

Resuelve problemas de regularidad, equivalencia y cambio



En ambos recursos se destaca que el 63,7% de los alumnos ha desarrollado la dimensión resuelve problemas de regularidad, equivalencia y cambios de las competencias matemáticas, considerándose en un nivel logrado en su aprendizaje. El 24,8% se sitúa en un nivel en proceso, y el 11,5% se encuentra en un nivel inicio. Estos datos evidencian que los alumnos han obtenido un nivel logrado en el aprendizaje y empleo de la dimensión resuelve problemas de regularidad, equivalencia y cambios de las competencias matemáticas.

Dimensión 3

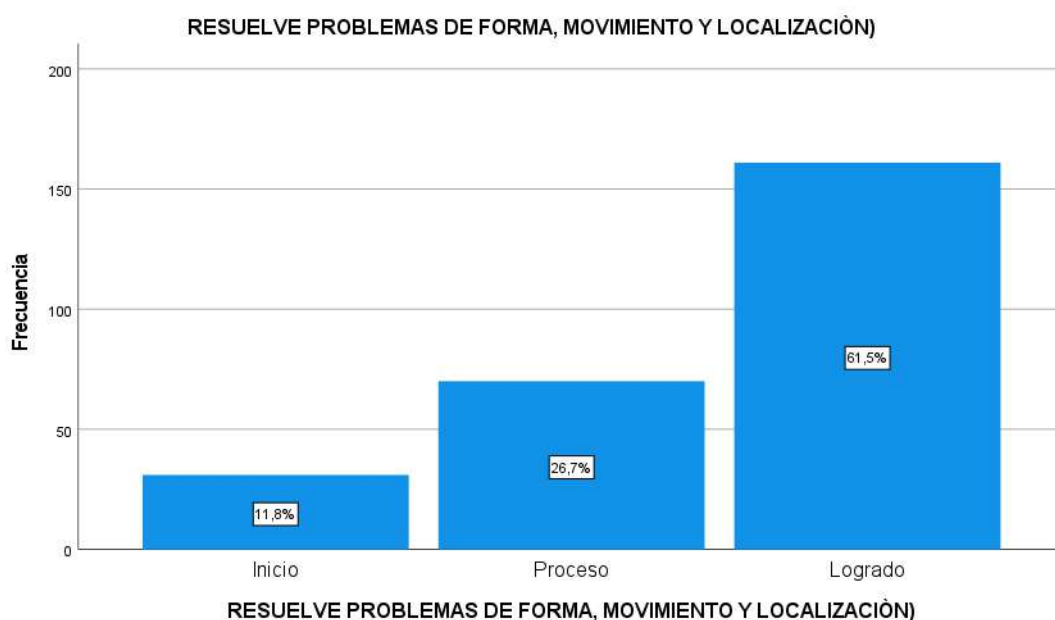
Tabla 16

Resuelve problemas de forma, movimiento y localización

		Frecuencia	%	% válido	% acumulado
Válido	Inicio	31	11,8	11,8	11,8
	Proceso	70	26,7	26,7	38,5
	Logrado	161	61,5	61,5	100,0
	Total	262	100,0	100,0	

Figura 12

Resuelve problemas de forma, movimiento y localización



En ambos recursos se destaca que el 61,5% de los alumnos ha desarrollado la dimensión resuelve problemas de forma, movimiento y localización de las competencias matemáticas, considerándose en un nivel logrado en su aprendizaje. El 26,7% se sitúa en un nivel en proceso, y el 11,8% se encuentra en un nivel inicio. Estos datos evidencian que los alumnos han obtenido un nivel logrado en el aprendizaje y empleo de la dimensión resuelve problemas de forma, movimiento y localización de las competencias matemáticas.

Dimensión 4

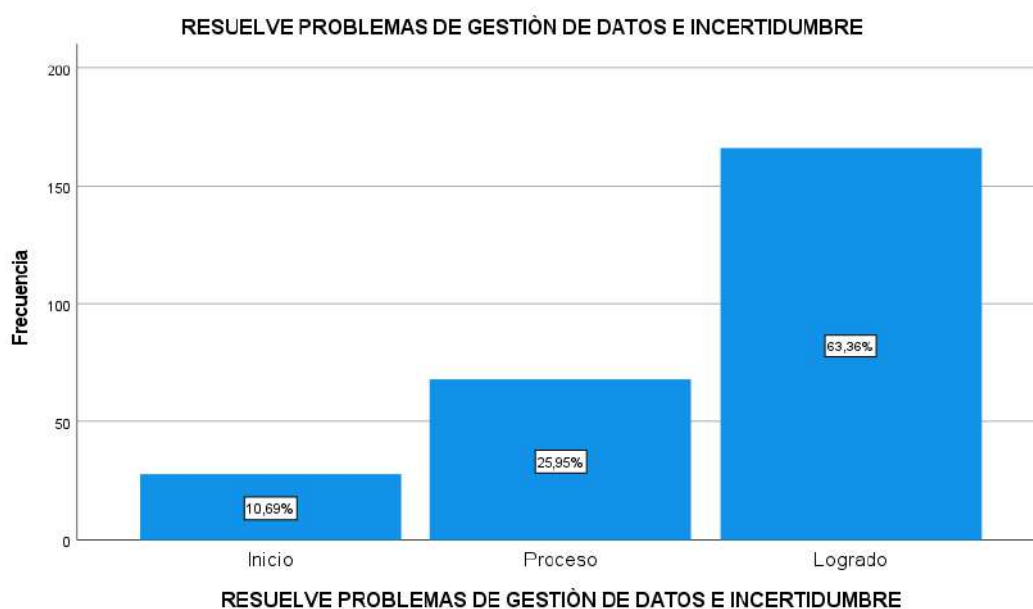
Tabla 17

Resuelve problemas de gestión de datos e incertidumbre

		Frecuencia	%	% válido	% acumulado
Válido	Inicio	28	10,69	10,69	10,69
	Proceso	68	25,95	25,95	36,64
	Logrado	166	63,36	63,36	100,0
	Total	262	100,0	100,0	

Figura 13

Resuelve problemas de gestión de datos e incertidumbre



En ambos recursos se destaca que el 63,36% de los alumnos ha desarrollado la dimensión resuelve problemas de gestión de datos e incertidumbre de las competencias matemáticas, considerándose en un nivel logrado en su aprendizaje. El 25,95% se sitúa en un nivel en proceso, y el 10,69% se encuentra en un nivel inicio. Estos datos evidencian que los alumnos han obtenido un nivel logrado en el aprendizaje y empleo de la dimensión resuelve problemas de gestión de datos e incertidumbre de las competencias matemáticas.

4.2. Contrastación de hipótesis

Los test para verificar las hipótesis se realizaron conforme al procedimiento establecido por Dolores (2018).

Prueba de normalidad

Tabla 18

Prueba de normalidad de V y D

	Kolmogorov-Smirnov ^a		
	E	gl	Sig.
V1	,173	262	,000
D1V1	,223	262	,000
D2V1	,183	262	,000
D3V1	,196	262	,000
D4V1	,169	262	,000
V2	,182	262	,000
D1V2	,188	262	,000
D2V2	,182	262	,000
D3V2	,213	262	,000
D4V2	,186	262	,000

En la muestra se observa que las variables y dimensiones presentan un valor de $p = .000$, que es menor a 0.05 , lo que indica que los datos no siguen una distribución normal y, por lo tanto, son de tipo no paramétrico. Por consiguiente, para la prueba de hipótesis se empleará el coeficiente Rho de Spearman.

4.2.1. Prueba de hipótesis general

Formulación de hipótesis

H_0 : No existe relación positiva entre la utilización de herramientas de inteligencia artificial y competencias matemáticas en los estudiantes del nivel secundaria de la Institución Educativa Emblemática Luis Fabio Xammar Jurado – 2024

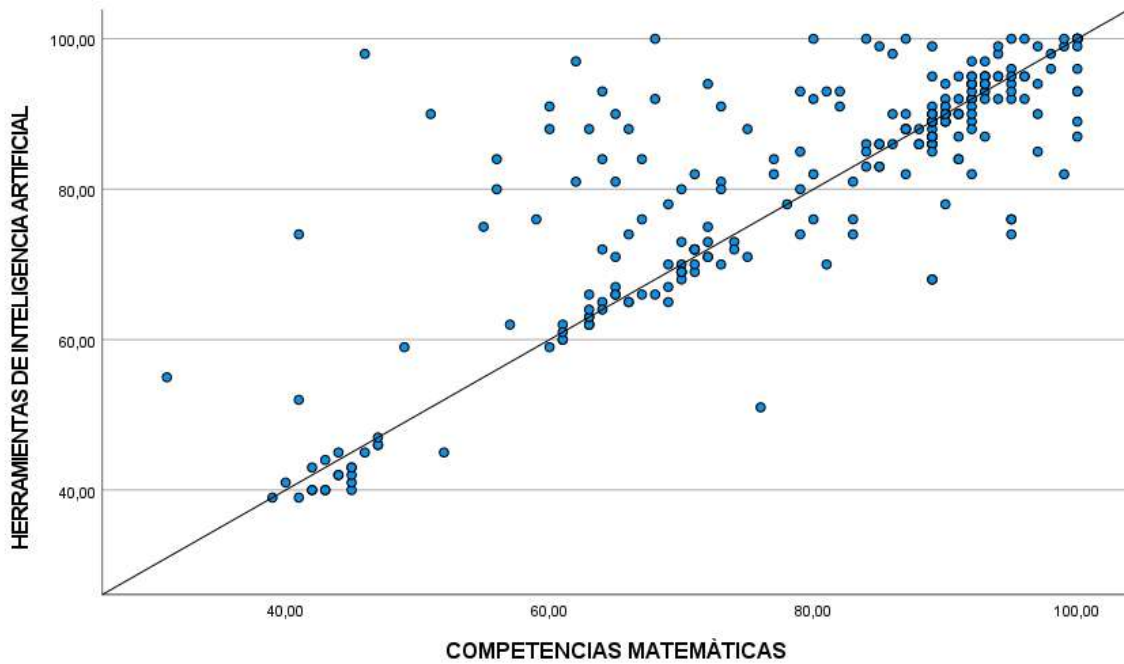
H_1 : Existe relación positiva entre la utilización de herramientas de inteligencia artificial y competencias matemáticas en los estudiantes del nivel secundaria de la Institución Educativa Emblemática Luis Fabio Xammar Jurado – 2024

Nivel de significancia

Se establece un grado de confianza del 95% y un margen de error del 5%.

Figura 14

Herramientas de inteligencia artificial y competencias matemáticas



Se nota que la distribución de los puntos revela una inclinación ascendente, lo que demuestra que hay relación entre ambas variables.

Estadístico de prueba

Tabla 19

Herramientas de inteligencia artificial y competencias matemáticas

		HERRAMIENTAS DE INTELIGENCIA ARTIFICIAL		COMPETENCIAS MATEMÁTICAS
Rho de Spearman	HERRAMIENTAS DE INTELIGENCIA ARTIFICIAL	Coefficiente de correlación	1,000	,767**
		Sig. (bilateral)	.	,000
		N	262	262
	COMPETENCIAS MATEMÁTICAS	Coefficiente de correlación	,767**	1,000
		Sig. (bilateral)	,000	.
		N	262	262

** . La correlación es significativa en el nivel 0,01 (bilateral).

Se aprecia que el coeficiente Rho de Spearman presenta un valor de 0,767, lo cual

señala una fuerte correlación positiva; asimismo, con un nivel de significancia inferior a 0,05, lo que confirma la existencia de una relación significativa entre las variables.

Probabilidad de error o P-valor

Si $p_v > \alpha (0,05)$, se acepta H_0

Si $p_v \leq \alpha (0,05)$, se acepta H_1

Toma de decisión

Tomando en cuenta los datos analizados, el coeficiente Rho de Spearman es 0,767, lo que refleja una fuerte relación positiva. Dado que el valor de significancia es 0.000, menor que 0.05, y con un nivel de confianza del 95%, se acepta la hipótesis alternativa y se rechaza la hipótesis nula. En consecuencia, se concluye que si existe relación positiva entre la utilización de herramientas de inteligencia artificial y competencias matemáticas en la muestra de estudio.

4.2.2. Prueba de hipótesis específica 1

Formulación de hipótesis

H_0 : No existe relación positiva entre la utilización de herramientas de inteligencia artificial y competencias matemáticas en la dimensión resuelve problemas de cantidad en los estudiantes del nivel secundaria de la Institución Educativa Emblemática Luis Fabio Xammar Jurado – 2024

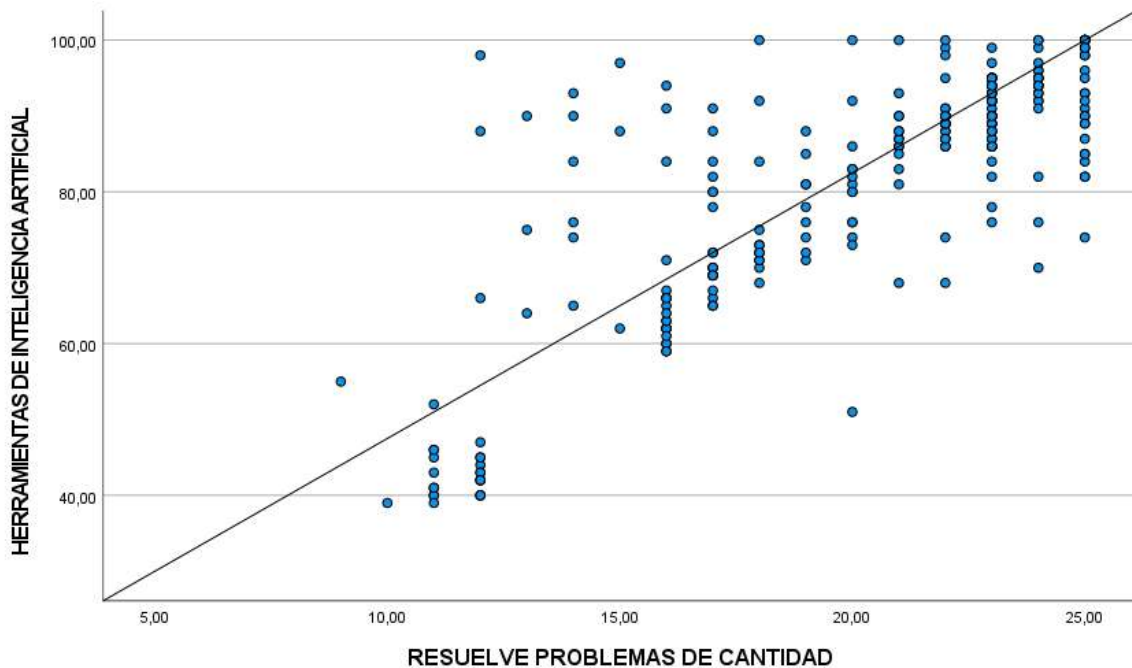
H_1 : Existe relación positiva entre la utilización de herramientas de inteligencia artificial y competencias matemáticas en la dimensión resuelve problemas de cantidad en los estudiantes del nivel secundaria de la Institución Educativa Emblemática Luis Fabio Xammar Jurado – 2024

Nivel de significancia

Se establece un grado de confianza del 95% y un margen de error del 5%.

Figura 15

Herramientas de inteligencia artificial y competencias matemáticas en la dimensión resuelve problemas de cantidad



Se nota que la distribución de los puntos revela una inclinación ascendente, lo que demuestra que hay relación entre ambas variables..

Estadístico de prueba

Tabla 20

Herramientas de inteligencia artificial y competencias matemáticas en la dimensión resuelve problemas de cantidad

			HERRAMIENTAS DE INTELIGENCIA ARTIFICIAL	RESUELVE PROBLEMAS DE CANTIDAD
Rho de Spearman	HERRAMIENTAS DE INTELIGENCIA ARTIFICIAL	Coefficiente de correlación	1,000	,736**
		Sig. (bilateral)	.	,000
		N	262	262
	RESUELVE PROBLEMAS DE CANTIDAD	Coefficiente de correlación	,736**	1,000
		Sig. (bilateral)	,000	.
		N	262	262

** . La correlación es significativa en el nivel 0,01 (bilateral).

Se aprecia que el coeficiente Rho de Spearman presenta un valor de 0,736, lo cual señala una correlación positiva alta; asimismo, con un nivel de significancia inferior a 0,05, lo que confirma la existencia de una relación significativa entre las variables

Probabilidad de error o P-valor

Si $p_v > \alpha$ (0,05), se acepta H_0

Si $p_v \leq \alpha$ (0,05), se acepta H_1

Toma de decisión

Tomando en cuenta los datos analizados, el coeficiente Rho de Spearman es 0,736, lo que refleja una relación positiva alta. Dado que el valor de significancia es 0.000, menor que 0.05, y con un nivel de confianza del 95%, se acepta la hipótesis alternativa y se rechaza la hipótesis nula. En consecuencia, se concluye que si existe relación positiva entre el uso de herramientas de IA y competencias matemáticas en la dimensión resuelve problemas de cantidad en la muestra de estudio.

4.2.3. Prueba de hipótesis específica 2

Formulación de hipótesis

H_0 : No existe relación positiva entre la utilización de herramientas de inteligencia artificial y competencias matemáticas en la dimensión resuelve problemas de regularidad, equivalencia y cambios en los estudiantes del nivel secundaria de la Institución Educativa Emblemática Luis Fabio Xammar Jurado – 2024

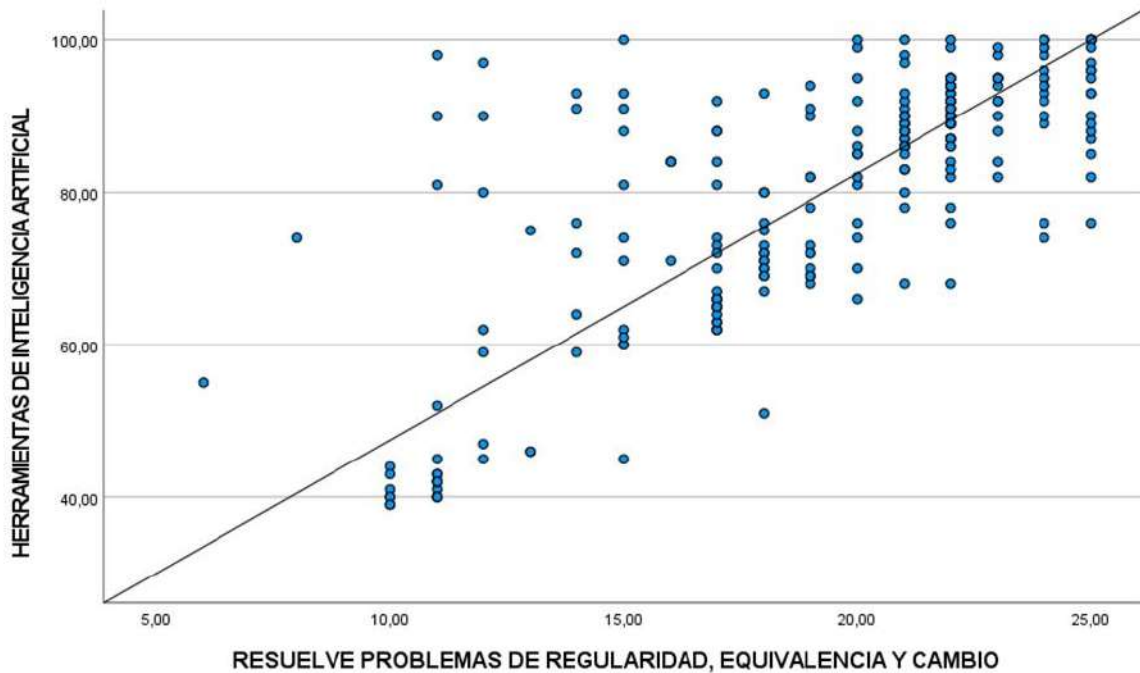
H_1 : Existe relación positiva entre la utilización de herramientas de inteligencia artificial y competencias matemáticas en la dimensión resuelve problemas de regularidad, equivalencia y cambios en los estudiantes del nivel secundaria de la Institución Educativa Emblemática Luis Fabio Xammar Jurado – 2024

Nivel de significancia

Se establece un grado de confianza del 95% y un margen de error del 5%.

Figura 16

Herramientas de inteligencia artificial y competencias matemáticas en la dimensión resuelve problemas de regularidad, equivalencia y cambio



Se nota que la distribución de los puntos revela una inclinación ascendente, lo que demuestra que hay relación entre ambas variables.

Estadístico de prueba

Tabla 21

Herramientas de inteligencia artificial y competencias matemáticas en la dimensión resuelve problemas de regularidad, equivalencia y cambios

			HERRAMIENTAS DE INTELIGENCIA ARTIFICIAL	RESUELVE PROBLEMAS DE REGULARIDAD, EQUIVALENCIA Y CAMBIOS
Rho de Spearman	HERRAMIENTAS DE INTELIGENCIA ARTIFICIAL	Coefficiente de correlación	1,000	,708**
		Sig. (bilateral)	.	,000
		N	262	262
	RESUELVE PROBLEMAS DE REGULARIDAD, EQUIVALENCIA Y CAMBIOS	Coefficiente de correlación	,708**	1,000
		Sig. (bilateral)	,000	.
		N	262	262

** . La correlación es significativa en el nivel 0,01 (bilateral).

Se aprecia que el coeficiente Rho de Spearman presenta un valor de 0,708, lo cual señala una correlación positiva alta; asimismo, con un nivel de significancia inferior a 0,05, lo que confirma la existencia de una relación significativa entre las variables

Probabilidad de error o P-valor

Si $p_v > \alpha$ (0,05), se acepta H_0

Si $p_v \leq \alpha$ (0,05), se acepta H_1

Toma de decisión

Tomando en cuenta los datos analizados, el coeficiente Rho de Spearman es 0,708, lo que refleja una relación positiva alta. Dado que el valor de significancia es 0.000, menor que 0.05, y con un nivel de confianza del 95%, se acepta la hipótesis alternativa y se rechaza la hipótesis nula. En consecuencia, se concluye que si existe relación positiva entre el uso de herramientas de IA y competencias matemáticas en la dimensión resuelve problemas de regularidad, equivalencia y cambios en la muestra de estudio.

4.2.4. Prueba de hipótesis específica 3

Formulación de hipótesis

H_0 : No existe relación positiva entre la utilización de herramientas de inteligencia artificial y competencias matemáticas en la dimensión resuelve problemas de forma, movimiento y localización en los estudiantes del nivel secundaria de la Institución Educativa Emblemática Luis Fabio Xammar Jurado – 2024

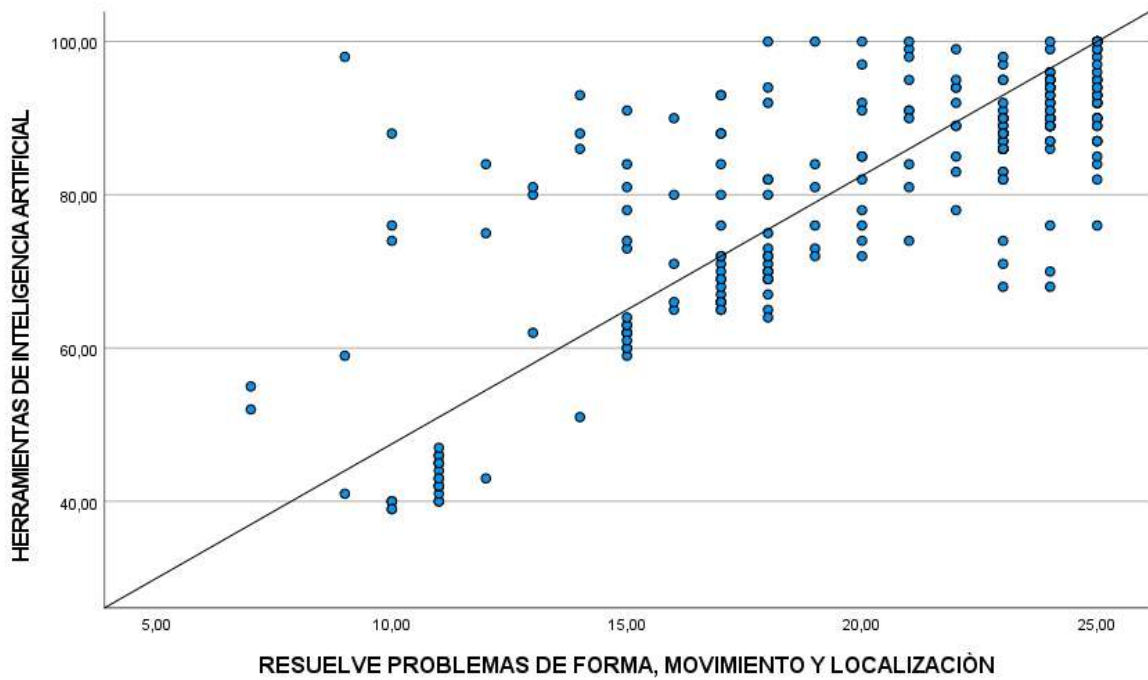
H_1 : Existe relación positiva entre la utilización de herramientas de inteligencia artificial y competencias matemáticas en la dimensión resuelve problemas de forma, movimiento y localización en los estudiantes del nivel secundaria de la Institución Educativa Emblemática Luis Fabio Xammar Jurado – 2024

Nivel de significancia

Se establece un grado de confianza del 95% y un margen de error del 5%.

Figura 16

Herramientas de inteligencia artificial y competencias matemáticas en la dimensión resuelve problemas de forma, movimiento y localización



Se nota que la distribución de los puntos revela una inclinación ascendente, lo que demuestra que hay relación entre ambas variables.

Estadístico de prueba

Tabla 22

Herramientas de inteligencia artificial y competencias matemáticas en la dimensión resuelve problemas de forma, movimiento y localización

			HERRAMIENTAS DE INTELIGENCIA ARTIFICIAL	RESUELVE PROBLEMAS DE FORMA, MOVIMIENTO Y LOCALIZACIÓN
Rho de Spearman	HERRAMIENTAS DE INTELIGENCIA ARTIFICIAL	Coefficiente de correlación	1,000	,718**
		Sig. (bilateral)	.	,000
		N	262	262
	RESUELVE PROBLEMAS DE FORMA, MOVIMIENTO Y LOCALIZACIÓN	Coefficiente de correlación	,718**	1,000
		Sig. (bilateral)	,000	.
		N	262	262

** . La correlación es significativa en el nivel 0,01 (bilateral).

Se aprecia que el coeficiente Rho de Spearman presenta un valor de 0,718, lo cual señala una correlación positiva alta; asimismo, con un nivel de significancia inferior a 0,05, lo que confirma la existencia de una relación significativa entre las variables

Probabilidad de error o P-valor

Si $p_v > \alpha$ (0,05), se acepta H_0

Si $p_v \leq \alpha$ (0,05), se acepta H_1

Toma de decisión

Tomando en cuenta los datos analizados, el coeficiente Rho de Spearman es 0,718, lo que refleja una relación positiva alta. Dado que el valor de significancia es 0.000, menor que 0.05, y con un nivel de confianza del 95%, se acepta la hipótesis alternativa y se rechaza la hipótesis nula. En consecuencia, se concluye que si existe relación positiva entre el uso de herramientas de IA y competencias matemáticas en la dimensión resuelve problemas de forma, movimiento y localización en la muestra de estudio.

4.2.5. Prueba de hipótesis específica 4

Formulación de hipótesis

H_0 : No existe relación positiva entre la utilización de herramientas de inteligencia artificial y competencias matemáticas en la dimensión resuelve problemas de gestión de datos e incertidumbre en los estudiantes del nivel secundaria de la Institución Educativa Emblemática Luis Fabio Xammar Jurado – 2024

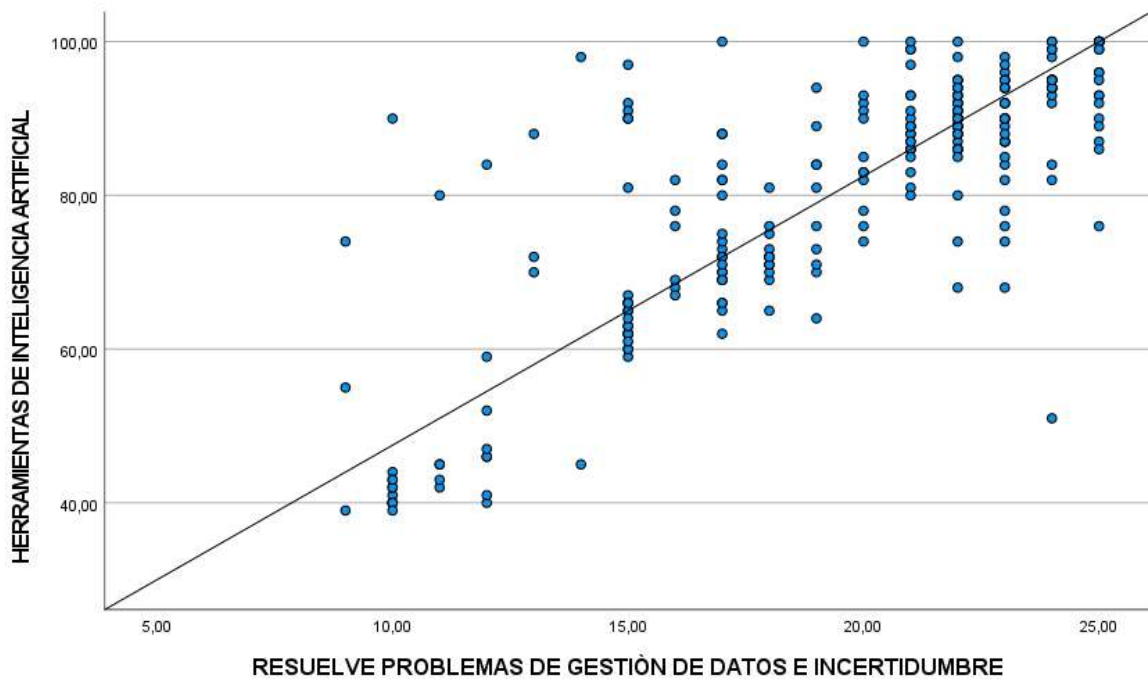
H_1 : Existe relación positiva entre la utilización de herramientas de inteligencia artificial y competencias matemáticas en la dimensión resuelve problemas de gestión de datos e incertidumbre en los estudiantes del nivel secundaria de la Institución Educativa Emblemática Luis Fabio Xammar Jurado – 2024

Nivel de significancia

Se establece un grado de confianza del 95% y un margen de error del 5%.

Figura 17

Herramientas de inteligencia artificial y competencias matemáticas en la dimensión resuelve problemas de gestión de datos e incertidumbre



Se nota que la distribución de los puntos revela una inclinación ascendente, lo que demuestra que hay relación entre ambas variables.

Estadístico de prueba

Tabla 23

Herramientas de inteligencia artificial y competencias matemáticas en la dimensión resuelve problemas de gestión de datos e incertidumbre

			HERRAMIENTAS DE INTELIGENCIA ARTIFICIAL	RESUELVE PROBLEMAS DE GESTIÓN DE DATOS E INCERTIDUMBRE
Rho de Spearman	HERRAMIENTAS DE INTELIGENCIA ARTIFICIAL	Coefficiente de correlación	1,000	,732**
		Sig. (bilateral)	.	,000
		N	262	262
	RESUELVE PROBLEMAS DE GESTIÓN DE DATOS E INCERTIDUMBRE	Coefficiente de correlación	,732**	1,000
		Sig. (bilateral)	,000	.
		N	262	262

** . La correlación es significativa en el nivel 0,01 (bilateral).

Se aprecia que el coeficiente Rho de Spearman presenta un valor de 0,732, lo cual señala una correlación positiva alta; asimismo, con un nivel de significancia inferior a 0,05, lo que confirma la existencia de una relación significativa entre las variables

Probabilidad de error o P-valor

Si $p_v > \alpha$ (0,05), se acepta H_0

Si $p_v \leq \alpha$ (0,05), se acepta H_1

Toma de decisión

Tomando en cuenta los datos analizados, el coeficiente Rho de Spearman es 0,732, lo que refleja una relación positiva alta. Dado que el valor de significancia es 0.000, menor que 0.05, y con un nivel de confianza del 95%, se acepta la hipótesis alternativa y se rechaza la hipótesis nula. En consecuencia, se concluye que si existe relación positiva entre la utilización de herramientas de inteligencia artificial y competencias matemáticas en la dimensión resuelve problemas de gestión de datos e incertidumbre en la muestra de estudio.

CAPÍTULO V: DISCUSIÓN

5.1 Discusión de los Resultados

Primera:

Los datos de la tabla 8 muestran que el 71% de los participantes utiliza las herramientas de inteligencia artificial de manera constante y las reconoce como muy útiles, considerándose en nivel logrado en su manejo, similarmente la tabla 13 muestra que el 62,214% de los participantes ha desarrollado competencias matemáticas, considerándose en un nivel logrado en su aprendizaje. La tabla 19, indica relación positiva alta de 0,767 con Rho de Spearman con valor Sig. menor a 0.05. Por ello, se acepta la hipótesis del investigador y rechaza la hipótesis nula, y se determina que las herramientas de inteligencia artificial se relacionan positivamente con las competencias matemáticas en los estudiantes de la muestra. Sobre ello, Jiménez y García (2024) señalan que el uso de inteligencia artificial, a través de algoritmos diseñados específicamente para la enseñanza de fracciones, se relaciona con el campo educativo y el aprendizaje de fracciones. La implementación efectiva de estas herramientas se relaciona con la mejora del rendimiento académico, y también fomenta un aprendizaje más colaborativo y motivador. Inca-Balseca (2024) resalta que la inteligencia artificial tiene relación directa con el aprendizaje de las matemáticas, mejorando tanto la eficiencia como la efectividad del proceso educativo. Cordero (2023) concluye que, si se utilizan adecuadamente, las herramientas basadas en IA se relacionan significativamente con el campo educativo, promoviendo un aprendizaje más productivo y particular de la matemática y física. Quiroz (2023) manifiesta que la inteligencia artificial tiene relación significativa con la enseñanza de las matemáticas al brindar recursos adaptativos y personalizados que mejoran el aprendizaje. Para maximizar estos beneficios, es clave que los docentes se capaciten sobre el uso de estas tecnologías y que se implementen políticas educativas que garanticen el acceso equitativo a las herramientas digitales. Castillo (2023) indica que la inteligencia artificial generativa tiene relación positiva con el aprendizaje en educación secundaria, mejorando el rendimiento académico y la motivación estudiantil. López-Yescas et al. (2023) manifiestan que la IA Photomath es un recurso tecnológico eficaz que se relaciona directamente con el aprendizaje de las matemáticas, especialmente en el tema de sistemas de ecuaciones. Los hallazgos sugieren que su implementación en el aula puede mejorar significativamente la comprensión matemática entre los estudiantes. Cervantes (2024) afirma que el software educativo con inteligencia artificial ARCUS es una herramienta efectiva que se relaciona directamente con el aprendizaje y la práctica del curso de matemáticas en estudiantes de primero de secundaria. Su enfoque lúdico, combinado con

inteligencia artificial, permite una enseñanza personalizada que se acomoda al estilo de aprendizaje de todo escolar. Espiell (2024) dice que las estrategias lúdicas matemáticas con inteligencia artificial se relacionan directamente con la mejora del aprendizaje matemático, y también promueven un entorno educativo más dinámico y participativo. Román (2024) concluye que la integración de la IA tiene gran influencia en la enseñanza de matemáticas en los contextos virtuales, siendo fundamental seguir explorando y enfrentando las dificultades relacionadas para optimizar sus ventajas. Villena et al. (2024) señalan que la aplicación de IA en la resolución de problemas matemáticos se relaciona directamente con la mejora del aprendizaje en los alumnos, permite a los escolares entender mejores conceptos complejos y desarrollar competencias analíticas críticas. Moya (2018) manifiesta que la aplicación del software Photomath se relaciona directamente con el desarrollo de competencia matemática en situaciones de regularidad, equivalencia y cambio. Los resultados sugieren que incorporar tecnologías como Photomath en el aula puede enriquecer el desarrollo del aprendizaje, promoviendo una adquisición de conocimientos más eficientes y relevantes. Por ende, se confirma la validez de los hallazgos del estudio.

Segunda:

Los datos de la tabla 8 indican que el 71% de los participantes utiliza las herramientas de inteligencia artificial de manera constante y las reconoce como muy útiles, considerándose en nivel logrado en su manejo, similarmente la tabla 14 muestra que el 64,1% de los participantes ha desarrollado competencias matemáticas, en la dimensión resuelve problemas de cantidad considerándose en un nivel logrado en su aprendizaje. La tabla 20, muestra relación positiva alta de 0,736 con Rho de Spearman con valor Sig. igual a 0.000 y menor a 0.05. Por tanto, se acepta la hipótesis del investigador y rechaza la hipótesis nula, y se determina que las herramientas de inteligencia artificial se relacionan positivamente con las competencias matemáticas en la dimensión resuelve problemas de cantidad en los alumnos de la muestra. Al respecto, Jiménez y García (2024) concluyen que el uso de inteligencia artificial, a través de algoritmos diseñados específicamente para la enseñanza de fracciones, se relaciona positivamente con el proceso educativo y el aprendizaje de fracciones matemáticas en la competencia resuelve problemas de cantidad desarrollando habilidades analíticas y de razonamiento crítico. López-Yescas et al. (2023) manifiestan que Photomath es un recurso tecnológico eficaz que se relaciona directamente con el aprendizaje de las matemáticas, especialmente en el tema de sistemas de ecuaciones. en la competencia resuelve problemas, de cantidad donde el estudiante construye y comprende nociones

numéricas y operaciones. Cervantes (2024) señala que el software educativo con inteligencia artificial ARCUS es una herramienta efectiva que se relaciona directamente con el aprendizaje y la práctica del curso de matemáticas en la competencia resuelve problemas de cantidad en el cual el estudiante aplica operaciones con números naturales y enteros para resolver ecuaciones matemáticas. Espiell (2024) manifiesta que las estrategias lúdicas matemáticas con inteligencia artificial se relacionan directamente con la mejoran del aprendizaje matemático, y también promueven un entorno educativo más dinámico y participativo para desarrollar la competencia resuelve problemas de cantidad, donde los niños identifican, comparan y agrupan objetos según su cantidad, utilizando conteo y operaciones básicas. Por ende, se confirma la validez de los hallazgos del estudio.

Tercera:

Los datos de la tabla 8 indican que el 71% de los participantes utiliza las herramientas de inteligencia artificial de manera constante y las reconoce como muy útiles, considerándose en nivel logrado en su manejo, similarmente la tabla 15 muestra que el 63,7% de los participantes ha desarrollado competencias matemáticas, en la dimensión resuelve problemas de regularidad, equivalencia y cambio, considerándose en un nivel logrado en su aprendizaje. La tabla 21, muestra relación positiva alta de 0,708 con Rho de Spearman con valor Sig. menor a 0.05. Por ello, se acepta la hipótesis del investigador y rechaza la hipótesis nula, y se determina que las herramientas de inteligencia artificial se relacionan positivamente con las competencias matemáticas en la dimensión resuelve problemas de regularidad, equivalencia y cambio en los alumnos de la muestra. Al respecto, Jiménez y García (2024) concluyen que el uso de inteligencia artificial, a través de algoritmos diseñados específicamente para la enseñanza de fracciones, se relaciona positivamente con el proceso educativo y el aprendizaje de fracciones matemáticas en la competencia resuelve problemas de regulación, equivalencia y cambio mejorando capacidades para identificar patrones y hacer inferencias basadas en datos. López-Yescas et al. (2023) manifiestan que Photomath es un recurso tecnológico eficaz que se relaciona directamente con el aprendizaje de las matemáticas, especialmente en el tema de sistemas de ecuaciones. en la competencia resuelve problemas de regulación, equivalencia y cambio donde el escolar trabaja con equivalencias y regularidades en magnitudes. Cervantes (2024) señala que el software educativo con inteligencia artificial ARCUS es una herramienta efectiva que se relaciona directamente con el aprendizaje y la práctica del curso de matemáticas en la competencia resuelve problemas de regulación, equivalencia y cambio en el cual el estudiante identifica

relaciones entre cantidades y establece equivalencias para resolver ecuaciones. Espiell (2024) manifiesta que las estrategias lúdicas matemáticas con inteligencia artificial se relacionan directamente con la mejoran del aprendizaje matemático, y también promueven un entorno educativo más dinámico y participativo para desarrollar la competencia resuelve problemas de regulación, equivalencia y cambio donde los niños reconocen patrones y relaciones entre cantidades, aplicando conceptos de suma y resta en situaciones cotidianas. Moya (2018) determinó que la aplicación del software Photomath se relaciona directamente con el desarrollo de la competencia matemática en situaciones de regularidad, equivalencia y cambio. Por ende, se confirma la validez de los hallazgos del estudio.

Cuarta:

Los datos de la tabla 8 señalan que el 71% de los participantes utiliza las herramientas de inteligencia artificial de manera constante y las reconoce como muy útiles, considerándose en nivel logrado en su manejo, similarmente la tabla 16 muestra que el 61,5% de los participantes ha desarrollado competencias matemáticas, en la dimensión resuelve problemas de problemas de forma, movimiento y localización, considerándose en un nivel logrado en su aprendizaje. La tabla 22, muestra relación positiva alta de 0,718 con Rho de Spearman con valor Sig. menor a 0.05. Por tanto, se acepta la hipótesis del investigador y rechaza la hipótesis nula, y se determina que las herramientas de inteligencia artificial se relacionan positivamente con las competencias matemáticas en la dimensión resuelve problemas de forma, movimiento y localización en los estudiantes de la muestra. Sobre ello, Jiménez y García (2024) concluyen que el uso de inteligencia artificial, a través de algoritmos diseñados específicamente para la enseñanza de fracciones, se relaciona positivamente con el proceso educativo y el aprendizaje de fracciones matemáticas en la competencia resuelve problemas de forma, movimiento y localización ayudando a los alumnos a visualizar conceptos abstractos y aplicarlos en contextos reales. López-Yescas et al. (2023) manifiestan que Photomath es un recurso tecnológico eficaz que se relaciona directamente con el aprendizaje de las matemáticas, especialmente en el tema de sistemas de ecuaciones. en la competencia resuelve problemas de forma, movimiento y localización donde el estudiante construye modelos y representa características de objetos geométricos. Cervantes (2024) señala que el software educativo con inteligencia artificial ARCUS es una herramienta efectiva que se relaciona directamente con el aprendizaje y la práctica del curso de matemáticas en la competencia resuelve problemas de forma, movimiento y localización en el cual el estudiante utiliza representaciones gráficas para visualizar soluciones de

ecuaciones en diferentes contextos. Espiell (2024) manifiesta que las estrategias lúdicas matemáticas con inteligencia artificial se relacionan directamente con la mejoran del aprendizaje matemático, y también promueven un entorno educativo más dinámico y participativo para desarrollar la competencia resuelve problemas de forma, movimiento y localización donde los niños exploran y describen formas geométricas, utilizando el lenguaje espacial para orientarse y representar objetos. Por ende, se confirma la validez de los hallazgos del estudio.

Quinta:

Los datos de la tabla 8 señalan que el 71% de los participantes utiliza las herramientas de inteligencia artificial de manera constante y las reconoce como muy útiles, considerándose en nivel logrado en su manejo, similarmente la tabla 17 muestra que el 63,36% de los participantes ha desarrollado competencias matemáticas, en la dimensión resuelve problemas de gestión de datos e incertidumbre, considerándose en un nivel logrado en su aprendizaje. La tabla 23, muestra relación positiva alta de 0,732 con Rho de Spearman con valor Sig. menor a 0.05. Por tanto, se acepta la hipótesis del investigador y rechaza la hipótesis nula, y se determina que las herramientas de inteligencia artificial se relacionan positivamente con las competencias matemáticas en la dimensión resuelve problemas de gestión de datos e incertidumbre en los escolares de la muestra. Al respecto, Jiménez y García (2024) concluyen que el uso de inteligencia artificial, a través de algoritmos diseñados específicamente para la enseñanza de fracciones, se relaciona positivamente con el proceso educativo y el aprendizaje de fracciones matemáticas en la competencia resuelve problemas de gestión de datos e incertidumbre fomentando la mentalidad analítica que es crucial en un mundo cada vez más orientado por datos. López-Yescas et al. (2023) manifiestan que Photomath es un recurso tecnológico eficaz que se relaciona directamente con el aprendizaje de las matemáticas, especialmente en el tema de sistemas de ecuaciones. en la competencia resuelve problemas de gestión de datos e incertidumbre donde el estudiante recopila, procesa y analiza datos para tomar decisiones. Cervantes (2024) señala que el software educativo con inteligencia artificial ARCUS es una herramienta efectiva que se relaciona directamente con el aprendizaje y la práctica del curso de matemáticas en la competencia resuelve problemas de gestión de datos e incertidumbre en el cual el estudiante interpreta datos y utiliza estrategias probabilísticas para abordar problemas con incertidumbre en ecuaciones. Espiell (2024) manifiesta que las estrategias lúdicas matemáticas con inteligencia artificial se relacionan directamente con la mejoran del

aprendizaje matemático, y también promueven un entorno educativo más dinámico y participativo para desarrollar la competencia resuelve problemas de gestión de datos e incertidumbre donde los niños recolectan información simple, interpretan datos visuales y toman decisiones basadas en observaciones numéricas o gráficas. Por ende, se confirma la validez de los hallazgos del estudio.

CAPÍTULO VI: CONCLUSIONES Y RECOMENDACIONES

6.1. Conclusiones

Primera

Se determinó que hay relación positiva entre las herramientas de inteligencia artificial y las competencias matemáticas; la relación es positiva alta de 0.767, de acuerdo a Rho de Spearman, y se interpreta según al análisis descriptivo que, a nivel logrado de herramientas de inteligencia artificial nivel logrado de las competencias matemáticas, entonces a un mayor nivel de logro del uso de las herramientas de inteligencia artificial, mayor será el nivel de logro de las competencias matemáticas.

Segunda

Se determinó que hay relación positiva entre las herramientas de inteligencia artificial y las competencias matemáticas en la dimensión resuelve problemas de cantidad, la relación es positiva alta de 0.736, de acuerdo Rho de Spearman, y se interpreta según al análisis descriptivo que, a nivel logrado de herramientas de inteligencia artificial nivel logrado de las competencias matemáticas en la dimensión resuelve problemas de cantidad, entonces a un mayor nivel de logro del uso de las herramientas de inteligencia artificial, mayor será el nivel de logro de las competencias matemáticas en la dimensión mencionada.

Tercera

Se determinó que hay relación positiva entre las herramientas de inteligencia artificial y las competencias matemáticas en la dimensión resuelve problemas de regularidad, equivalencia y cambio, considerándose en un nivel logrado en su aprendizaje, la relación es positiva alta de 0.708, de acuerdo a Rho de Spearman, y se interpreta según al análisis descriptivo que, a nivel logrado de herramientas de inteligencia artificial nivel logrado de las competencias matemáticas en la dimensión resuelve problemas de regularidad, equivalencia y cambio, entonces a un mayor nivel de logro del uso de las herramientas de inteligencia artificial, mayor será el nivel de logro de las competencias matemáticas en la dimensión mencionada.

Cuarta

Se determinó que hay relación positiva entre las herramientas de inteligencia artificial y las competencias matemáticas en la dimensión resuelve problemas de problemas de forma, movimiento y localización, considerándose en un nivel logrado en su aprendizaje, la relación es positiva alta de 0.718, de acuerdo a Rho de Spearman, y se interpreta según al análisis

descriptivo que, a nivel logrado de herramientas de inteligencia artificial nivel logrado de las competencias matemáticas en la dimensión resuelve problemas de forma, movimiento y localización, entonces a un mayor nivel de logro del uso de las herramientas de inteligencia artificial, mayor será el nivel de logro de las competencias matemáticas en la dimensión mencionada.

Quinta

Se determinó que hay relación positiva entre las herramientas de inteligencia artificial y las competencias matemáticas en la dimensión resuelve problemas de gestión de datos e incertidumbre, considerándose en un nivel logrado en su aprendizaje, la relación es positiva alta de 0.732, de acuerdo a Rho de Spearman, y se interpreta según al análisis descriptivo que, a nivel logrado de herramientas de inteligencia artificial nivel logrado de las competencias matemáticas en la dimensión resuelve problemas de gestión de datos e incertidumbre, entonces a un mayor nivel de logro del uso de las herramientas de inteligencia artificial, mayor será el nivel de logro de las competencias matemáticas en la dimensión mencionada.

6.2. Recomendaciones

Primera

Luego de comprobar la hipótesis general, se recomienda a los directivos de los colegios integrar las herramientas de IA en los compromisos y instrumentos de gestión, así como en las planificaciones docentes, como una estrategia efectiva para optimizar los resultados y el aprendizaje de los estudiantes. Para ello, se propone la realización de talleres y cursos que incluyan la participación activa de profesores, familias de alumnos y otros miembros de la comunidad educativa. De acuerdo a los datos y teorías analizadas, se concluye que herramientas de IA como Julius, Sócrates, Photomath y MathGPTPro son recursos didácticos valiosos que pueden facilitar el aprendizaje en matemáticas, ayudando a los estudiantes a alcanzar niveles altos en esta materia. La implementación de estas tecnologías no solo mejora la comprensión matemática, sino que también fomenta la formación de escolares altamente competitivos, preparados para enfrentar los desafíos del futuro y lograr triunfar académicamente.

Segunda

Luego de confirmar la hipótesis específica 1, se recomienda a los directivos y docentes formular e implementar un proyecto educativo innovador enfocado en la competencia

resuelve problemas de cantidad, aprovechando las herramientas de IA para enriquecer el proceso de enseñanza-aprendizaje. Se sugiere la realización de talleres y cursos que involucren a profesores, familias de los alumnos y otros miembros de la comunidad educativa, donde se integren tecnologías de inteligencia artificial que faciliten la personalización del aprendizaje y el análisis del progreso de los alumnos. Estos talleres pueden abordar temas como la asesoría especializada para docentes, proporcionando acceso a plataformas de inteligencia artificial que ofrezcan recursos didácticos adaptativos y estrategias pedagógicas efectivas para fomentar el aprendizaje activo de la competencia resuelve problemas de cantidad. Los datos y teorías analizadas sugieren que un alto desarrollo en estrategias didácticas apoyadas por tecnologías de IA, se traduce en un mejor aprendizaje matemático, especialmente en la competencia resuelve problemas de cantidad, contribuyendo así a formar estudiantes competitivos y preparados para alcanzar el éxito académico y personal en un mundo cada vez más digitalizado.

Tercera

Tras validar la hipótesis específica 2, se sugiere a los directivos y docentes desarrollar e implementar un proyecto educativo innovador que se enfoque en la competencia resuelve problemas de regularidad, equivalencia y cambio, utilizando herramientas de IA para potenciar el el trabajo educativo. Se propone la organización de talleres y cursos que incluyan la participación activa de profesores, familias de los alumnos y otros miembros de la comunidad educativa, integrando tecnologías de IA que permitan personalizar el aprendizaje y analizar el progreso de los alumnos. Estos talleres pueden incluir temas como la asesoría especializada para educadores, brindando acceso a plataformas de IA que ofrezcan recursos didácticos adaptativos y estrategias pedagógicas efectivas para promover un aprendizaje activo en la resolución de problemas relacionados con regularidades, equivalencias y cambios. Las evidencias y teorías revisadas sugieren que un desarrollo sólido en estrategias didácticas respaldadas por tecnologías de IA mejora significativamente el aprendizaje en esta competencia. Esto resulta fundamental para formar estudiantes competitivos, listos para enfrentar los retos académicos y personales en un entorno cada vez más digitalizado, donde la habilidad para resolver problemas complejos es crucial para lograr triunfar.

Cuarta

Luego de validar la hipótesis específica 3, se recomienda a los directivos y docentes desarrollar e implementar un proyecto educativo innovador centrado en la competencia

resuelve problemas de forma, movimiento y localización, utilizando herramientas de inteligencia artificial (IA) para enriquecer el proceso de enseñanza-aprendizaje. Se sugiere organizar talleres y cursos que incluyan la participación activa de profesores, familias de los alumnos y otros miembros de la comunidad educativa, integrando tecnologías de IA que permitan personalizar el aprendizaje y facilitar el análisis del progreso de los alumnos. Estos talleres pueden abordar temas como la asesoría especializada para educadores, ofreciendo acceso a plataformas de IA que proporcionen recursos didácticos adaptativos y estrategias pedagógicas efectivas para fomentar un aprendizaje activo en la resolución de problemas relacionados con formas, movimientos y localización. Las evidencias y teorías analizadas indican que un sólido desarrollo en estrategias didácticas respaldadas por tecnologías de IA mejora significativamente el aprendizaje en esta competencia. Esto resulta esencial para formar estudiantes competitivos y preparados para enfrentar los desafíos académicos y personales en un entorno cada vez más digitalizado, donde la habilidad para resolver problemas complejos relacionados con la geometría y la noción espacial es crucial para lograr triunfar.

Quinta

Luego de validar la hipótesis específica 4, se recomienda a los directivos y docentes desarrollar e implementar un proyecto educativo innovador centrado en la competencia resuelve problemas de gestión de datos e incertidumbre, utilizando herramientas de inteligencia artificial (IA) para enriquecer el proceso de enseñanza-aprendizaje. Se propone organizar talleres y cursos que involucren a profesores, familias de los alumnos y otros miembros de la comunidad educativa, integrando tecnologías de IA que faciliten la personalización del aprendizaje y el análisis del progreso de los alumnos. Estos talleres pueden abordar temas como la asesoría especializada para educadores, brindando acceso a plataformas de IA que ofrezcan recursos didácticos adaptativos y estrategias pedagógicas efectivas para promover un aprendizaje activo en la resolución de problemas relacionados con la gestión de datos e incertidumbre. Las evidencias y teorías analizadas sugieren que un sólido desarrollo en estrategias didácticas respaldadas por tecnologías de IA mejora significativamente el aprendizaje en esta competencia. Esto es esencial para formar estudiantes competitivos, listos para enfrentar los desafíos académicos y personales en un entorno cada vez más digitalizado, donde la capacidad para analizar datos y tomar decisiones informadas es fundamental para alcanzar el éxito.

REFERENCIAS

- Ángel-Urdinola, D. (2022, 10 de febrero). En Ecuador, aprender matemáticas es más fácil con IA. <https://www.bancomundial.org/es/news/feature/2022/02/10/en-ecuador-aprender-matematicas-es-mas-facil-con-inteligencia-artificial-nivelacion-remediacion-academica>
- Arcos, A. y Bernabéu, M. (2024, 2 de mayo). Barbara Wasson: “Hay nuevas herramientas de IA”. Tendencias e innovación educativa. <https://blogs.uoc.edu/elearning-innovation-center/es/hay-nuevas-herramientas-de-ia-que-pueden-ayudar-a-los-docentes-a-disenar-el-proceso-de-aprendizaje-y-las-asignaturas/>
- Aso, I. (2024, 19 de marzo). Innovando la Educación: El Rol de la IA en los Contenidos para Primaria y Secundaria.
- Cervantes, U. L. (2024). Software educativo ARCUS para el aprendizaje y la práctica del curso de matemática en el 1ro de secundaria (Tesis de grado). <https://repositorioacademico.upc.edu.pe/handle/10757/317261>
- Cordero, M. À. (2024). IA en el aula. *Revista de pedagogía e innovación educativa*, 4(1), 193-207. file:///C:/Users/sergi/Downloads/RIPIE040109%20(1).pdf
- Dextre, C. (2024, 22 de mayo). La educación en tiempos de la IA: ¿cómo los docentes peruanos pueden incluir esta herramienta en sus clases? Diario La República. <https://larepublica.pe/sociedad/2024/05/22/la-educacion-en-tiempos-de-la-ia-como-los-docentes-peruanos-pueden-incluir-esta-herramienta-en-sus-clases-inteligencia-artificial-evat-1760374>
- Dolores, R. (2022). El cuadro de operacionalización y el valor final de las variables. La Academia. https://www.academia.edu/83659317/El_cuadro_de_operacionalizaci%C3%B3n_y_el_valor_final_de_la_variable
- Espiell, A. L. (2024). Estrategias lúdicas con IA en estudiantes del nivel inicial, [Tesis de maestría]. <https://repositorio.ucv.edu.pe/handle/20.500.12692/148202>
- Farías, A. (2024, 4 de julio). Cómo la IA está revolucionando la Educación en México. LinkedIn. <https://www.linkedin.com/pulse/c%C3%B3mo-la-ia-est%C3%A1-revolucionando-educaci%C3%B3n-en-m%C3%A9xico-andres-farias-ew04e/>
- Fernández, F. F. (2024). Desarrollo de Competencias Matemáticas con el Uso de las TIC. *Ciencia Latina*, 8(1), 2860-2882. https://doi.org/10.37811/cl_rcm.v8i1.9623

- Hodnett, B. R. (2024). 10 técnicas para enseñar matemáticas. Understood. Inca-Balseca <https://www.understood.org/es-mx/articles/10-multisensory-techniques-for-teaching-math>
- Inca-Balseca, C. L. (2024). IA para el aprendizaje de matemáticas en educación superior. *Polo del Conocimiento*, 9(2), 2351-2372. <https://doi.org/10.23857/pc.v9i2.6737>
- Jiménez, I. y García, M. (2024). Diseño de Algoritmos IA. *Ciencia Latina*, 8(3), 4452-4471. <https://ciencialatina.org/index.php/cienciala/article/view/11661>
- Krzyzanowski, A., Nucci, R., y Sevilla, D. (2024, 30 de octubre). Herramientas de IA: Las 12 mejores de 2024. Gurú Technologies. <https://www.getguru.com/es>
- López-Yescas, V., Ríos-Argüello, L. N., y Useda-Ramírez, Y. (2023). Photomath. [Tesis de pregrado, Universidad Redemptoris Mater de Nicaragua]. [https://repositorio.unica.edu.ni/103/1/L%C3%B3pez%20et%20al%20\(2023\)%20Photomath%20como%20recurso%20tecnol%C3%B3gico-Pedagog%C3%ADa.pdf](https://repositorio.unica.edu.ni/103/1/L%C3%B3pez%20et%20al%20(2023)%20Photomath%20como%20recurso%20tecnol%C3%B3gico-Pedagog%C3%ADa.pdf)
- MacFarland, A. (2024, 1 de octubre). Las 8 mejores herramientas de inteligencia artificial para matemáticas. <https://www.unite.ai/es/best-ai-for-math-tools/>
- Ministerio de Educación del Perú (2024). ENLA 2023. <http://umc.minedu.gob.pe/enla-2023-muestra-resultados-estables-con-algunas-mejoras-importantes-respecto-a-evaluacion-anterior/>
- Morán, L. M., Camacho, G. L., y Parreño, J. (2021). Herramientas digitales. *Dilemas*, 9(1), 1-14. https://www.scielo.org.mx/scielo.php?script=sci_arttext&pid=S2007-78902021000700032
- Moya, M. (2018). Aplicación del software Photomath [Tesis de grado]. <https://repositorio.unjfsc.edu.pe/handle/20.500.14067/3466>
- Murillo, J., Arnal, P. M., y Marcos, G. (2010) Competencias en Matemáticas y entornos interactivos. Universidad de la Rioja. [file:///C:/Users/sergi/Downloads/Documat-CompetenciasEnMatematicasYEntornosInteractivos-3217851%20\(4\).pdf](file:///C:/Users/sergi/Downloads/Documat-CompetenciasEnMatematicasYEntornosInteractivos-3217851%20(4).pdf)
- Quiroz, V. (2023). Aplicaciones de IA Aliadas de las Matemáticas. *Ciencia Latina*, 7(4), 7454-7467. https://doi.org/10.37811/cl_rcm.v7i4.7498
- Rivero, C., y Beltrán, C. (2024). La IA en la educación del siglo XXI. *Educación*, 33(64), 5-7. <https://doi.org/10.18800/educacion.202401.P001>
- Romo, G. (2024). Matemáticas. Boletín Oficial del Estado.

<http://www.toomates.net/biblioteca/Portugal.pdf>

- Román, G. N. (2024). El Rol de la IA en la Enseñanza de Matemáticas. *Reincisol*, 3(6), 2111–2133. [https://doi.org/10.59282/reincisol.V3\(6\)2111-2133](https://doi.org/10.59282/reincisol.V3(6)2111-2133)
- Ruiz, E., y Ruiz, D. (2023, 8 de octubre). La IA en la personalización de la educación. <https://gaceta.unadmexico.mx/historico-anual/99-2023/julio-septiembre-2023/tecnologias/209-la-inteligencia-artificial-en-la-personalizacion-de-la-educacion-a-distancia#:~:text=Facilita%20el%20seguimiento%20y%20la,mejorar%20su%20proceso%20de%20apr>
- Salas, J. J. (2024, enero 2024). Enseñando matemáticas a mi asistente educativo de inteligencia artificial. <https://observatorio.tec.mx/edu-bits-blog/explicando-matematicas-a-mi-asistente-educativo-de-inteligencia-artificial/>
- Sflow.io (2024, 7 de mayo). Las 10 mejores herramientas de inteligencia artificial matemática para mejorar su experiencia de aprendizaje. <https://sflow.io/es/top-10-math-ai-tools-to-enhance-your-learning-experience/>
- Sobrino Aquino, A., y Silva, S. G. (2023). Estrategias lúdicas. [Tesis de grado]. Repositorio Institucional. <https://repositorio.its.edu.pe/handle/20.500.14360/43>
- Universidad de Sevilla (2024, 16 de julio). Inteligencia artificial y matemáticas, el binomio que está cambiando el mundo. <https://www.us.es/actualidad-de-la-us/inteligencia-artificial-y-matematicas-el-binomio-que-esta-cambiando-el-mundo>
- Uribe, N. (2024, 27 de marzo). Sistema Mateo – Tutor Inteligente de Matemáticas que ayuda en la nivelación de estudiantes de primer año de ingeniería UACH. Universidad Austral de Chile. <https://ingenieria.uach.cl/noticias/sistema-mateo-tutor-inteligente-de-matematicas-que-ayuda-en-la-nivelacion-de-estudiantes-de-primer-ano-de-ingenieria-uach/>
- Villarreal, H. (2022). Programas de Tratamiento de Datos (Excel, SPSS, etc) - A. Curso de posgrado. Universidad Nacional José Faustino Sánchez Carrión.
- Villena, C. A., Calsin, W., Espinoza, D. I. y Rengifo, J. A. (2024). Aplicación de la IA en la resolución de problemas. *Revista Social Fronteriza*, 4(5), e45458. [https://doi.org/10.59814/resofro.2024.4\(5\)458](https://doi.org/10.59814/resofro.2024.4(5)458)

ANEXOS

Anexo 01. Constancia de aplicación



INSTITUCIÓN EDUCATIVA EMBLEMÁTICA
LUIS FABIO XAMMAR JURADO



CONSTANCIA DE APLICACIÓN DE INVESTIGACIÓN

El Director de la Institución Educativa Emblemática **Luis Fabio Xammar Jurado**, localizada en la Antigua Panamericana Norte N° 1450-Valdivia, perteneciente al distrito de Santa María de la Jurisdicción de la UGEL 09-Huaura.

HACE CONSTAR:

Que, **Manes Cangana Gabriel Alberto**, identificado con DNI N° 40484352; Lic. en Educación, especialidad Matemática, Física e Informática; ha aplicado los instrumentos de investigación de la tesis denominada: *Herramientas de inteligencia artificial y competencias matemáticas en estudiantes de la Institución Educativa Emblemática Luis Fabio Xammar Jurado, 2024* en nuestra Institución Educativa desde el 14/10/2024 hasta el 20/12/2024 la misma que, estuvo administrada a 262 escolares de ambos turnos, respetando las normas de convivencia escolar institucional.

Se le expide la presente constancia a solicitud del interesado para los fines y usos que crea por conveniente.

Santa María, 18 de Diciembre del 2024



Anexo 02. Cuestionario



UNIVERSIDAD NACIONAL JOSÉ FAUSTINO SANCHEZ
CARRIÓN

CUESTIONARIOS PARA MEDIR HERRAMIENTAS DE INTELIGENCIA ARTIFICIAL Y COMPETENCIAS MATEMÁTICAS

A.- Presentación:

Estimado estudiante, el presente cuestionario es parte de una investigación que tiene como propósito obtener información y medir la utilización de *herramientas de inteligencia artificial y competencias matemáticas* en la IEE Luis Fabio Xammar Jurado, cuyas opiniones personales son de gran importancia para nuestra investigación.

B.- Datos generales:

4.- Grado/sección:

5.- Sexo:

6.- Tiempo como estudiante en la IEE:

- 6 meses - Un año + Un año + 2 años

C.- Indicaciones:

- ✓ Este cuestionario es anónimo. Por favor responde con sinceridad.
- ✓ Lee detenidamente cada ítem. Cada uno tiene cinco posibles respuestas.
- ✓ Contesta a las preguntas marcando con una “X” en un solo recuadro según tu opinión.
- ✓ La escala, código y valoración de calificación es la siguiente:

Escala	Código	Valores
Nunca	N	1
Casi nunca	CN	2
Algunas veces	AV	3
Casi siempre	CS	4
Siempre	S	5

**CUESTIONARIO PARA MEDIR
HERRAMIENTAS DE INTELIGENCIA ARTIFICIAL**

Nº	ITEMS HERRAMIENTAS DE INTELIGENCIA ARTIFICIAL	VALORACIÓN				
		1	2	3	4	5
I Julius						
1	¿Sientes que el uso de Julius aumenta tu interés por las actividades en clase?					
2	¿Consideras que las respuestas proporcionadas por Julius son precisas y útiles para tus estudios?					
3	¿Te parece que recibir retroalimentación instantánea a través de Julius mejora tu comprensión de los temas tratados en clase?					
4	¿Consideras que la interacción con Julius fomenta un ambiente de aprendizaje más dinámico?					
5	¿Sientes que el uso de Julius te ayuda a aprender más rápidamente que otros métodos tradicionales?					
II Socrático						
6	¿Consideras que Socrático ofrece múltiples formas de interactuar y hacer preguntas durante las clases?					
7	¿Sientes que Socrático te ayuda a encontrar y seleccionar contenido relevante para tus estudios?					
8	¿Crees que Socrático abarca una amplia gama de temas que son útiles para tu aprendizaje?					
9	¿Te parece que las guías y respuestas proporcionadas por Socrático son elaboradas por expertos en los temas tratados?					
10	¿Sientes que el uso de Socrático mejora tu experiencia educativa al personalizar el contenido según tus intereses y habilidades?					
III Photomath						
11	¿Consideras que Photomath resuelve los problemas matemáticos de manera rápida y eficiente?					
12	¿Te parece que las explicaciones paso a paso proporcionadas por Photomath son claras y fáciles de entender?					
13	¿Crees que los gráficos interactivos de Photomath mejoran tu comprensión de los conceptos matemáticos?					
14	¿Sientes que Photomath ofrece una amplia variedad de ejercicios que te ayudan a practicar diferentes temas matemáticos?					
15	¿Estás satisfecho con tu experiencia general al utilizar Photomath en tus estudios?					
IV MathGPTPro						
16	¿Te ayuda MathGPTPro a aclarar dudas que surgen durante tus estudios matemáticos?					
17	¿Te parece fácil utilizar MathGPTPro para resolver problemas matemáticos?					
18	¿Piensas que MathGPTPro ofrece ejercicios y problemas en diferentes niveles de dificultad?					
19	¿Te parece que las recomendaciones y respuestas de MathGPTPro se adaptan a tu estilo de aprendizaje?					
20	¿Notas una mejora en tu rendimiento académico en matemáticas desde que utiliza MathGPTPro?					

Nota. Fuente: Luis Dolores Nolasco (2024)

CUESTIONARIO PARA MEDIR COMPETENCIAS MATEMÁTICAS

Nº	ÍTEMS COMPETENCIAS MATEMÁTICAS	VALORACIÓN				
		1	2	3	4	5
I Resuelve problemas de cantidad						
1	Resuelves problemas de utilización de cantidades expresiones numéricas y operaciones matemáticas.					
2	Demuestras comprensión de los números racionales e irracionales, así como de sus operaciones y propiedades, al resolver problemas relacionados con cantidades.					
3	Utilizas estrategias y procedimientos matemáticos de cálculo y estimación para resolver problemas de cantidad.					
4	Presentas soluciones a problemas que involucran relaciones numéricas y operaciones con cantidades, respaldándolas con argumentos claros y demostrables.					
5	Evalúas los resultados obtenidos en los problemas de cantidad para validar o ajustar los procedimientos utilizados en su resolución.					
II Resuelve problemas de regularidad, equivalencia y cambios						
6	Transformas datos, valores, variables y condiciones de un problema en expresiones gráficas o algebraicas que facilitan su resolución.					
7	Demuestras comprensión de las propiedades y elementos de los sistemas de inequaciones, ecuaciones y funciones definidas, estableciendo relaciones algebraicas y diversas representaciones.					
8	Utilizas estrategias y procedimientos para encontrar equivalencias y reglas generales que te ayudan a resolver problemas.					
9	Argumentas tus afirmaciones sobre relaciones de cambio y equivalencia, razonando de manera inductiva para generalizar una regla a nuevos casos.					
10	Sustentas tus afirmaciones con demostraciones o argumentos que evidencian cómo los procedimientos algebraicos facilitan la resolución de problemas.					
III Resuelve problemas de forma, movimiento y localización						
11	Construyes modelos de objetos utilizando formas geométricas y transformaciones en el plano para ayudar a resolver problemas.					
12	Demuestras comprensión de las formas y relaciones geométricas, utilizando lenguaje geométrico y representaciones gráficas o simbólicas.					
13	Utilizas estrategias y procedimientos para construir formas geométricas, así como para medir y orientarte en el espacio.					
14	Argumentas tus afirmaciones sobre las posibles relaciones entre los elementos y las propiedades de las formas geométricas.					
15	Evalúas si las formas geométricas que has construido te han ayudado a resolver problemas relacionados con la forma, el movimiento y la localización.					
IV Resuelve problemas de gestión de datos e incertidumbre						
16	Resuelves problemas representando datos mediante gráficos y utilizando medidas estadísticas o probabilísticas.					
17	Demuestras comprensión de los conceptos estadísticos y probabilísticos al leer, describir e interpretar información contenida en gráficos o tablas provenientes de diferentes fuentes.					
18	Utilizas estrategias y procedimientos para recopilar y procesar datos estadísticos y probabilísticos.					
19	Sustentas tus conclusiones o decisiones basándote en la información obtenida del procesamiento y análisis de datos.					
20	Realizas metacognición sobre los procedimientos seguidos para resolver problemas, validando su aplicación a nuevos casos.					

Nota. Fuente: Luis Dolores Nolasco (2024)